

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Administrativní budova v pasivním standardu - Vytápění a větrání

The office Building in the Passive Standard - The Heating and Ventilation

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D

Ostrava 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student:	Bc. Michal Labaj
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607R040 Prostedí staveb
Název tématu:	Administrativní budova v pasivním standardu – vytápění a větrání The Office Building in the Passive Standard – The Heating and Ventilation

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Projekt stavební části:
 - Technická zpráva
 - výkresová část v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění objektu:
 - Technická zpráva
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
 - štítek obálky budovy
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody
 - průkaz energetické náročnosti budovy
 - návrh technické místnosti
 - Výkresová část
4. Ekonomické zhodnocení.
5. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlář, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)

Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)

Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)

Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)

Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)

Hirš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)

Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 (2012)

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)

ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2014)

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2014)

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2014)

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)

ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)

ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)

ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)

ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)

ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)

ČSN EN 15726 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Měření v pásmu pobytu osob v klimatizované/větrané místnosti pro hodnocení tepelných a akustických podmínek (2012)

ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)

Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

www.tzb-info.cz

www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí

a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce.

Směrnice děkanky Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava č. 7/2012, Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na internetových stránkách školy.

Vedoucí diplomové práce :

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce:

28.02.2015

Termín odevzdání diplomové práce:

30.11.2015

Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty stavební

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školských představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

ANOTACE

LABAJ, Michal. *Administrativní budova v pasivním standardu - Vytápění a větrání*. Ostrava, 2015. Diplomová práce. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební.

Počet stran: 66

Téma diplomové práce je vypracování projektové dokumentace novostavby administrativní budovy v pasivním standardu s návrhem a výpočtem teplovzdušného vytápění a větrání. Dále řeší stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody. Součástí je rovněž výpočet tepelných ztrát budovy a vytvoření průkazu energetické náročnosti budovy.

Diplomová práce obsahuje textovou část, výkresovou část a přílohy.

ANNOTATION

LABAJ, Michal. *The office Building in the Passive Standard - The Heating and Ventilation*. Ostrava, 2015. The diploma thesis. VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering.

Number of pages: 66

Theme of this diploma thesis is preparation of project documentation for new The office Building in the Passive Standard with focus on the design and calculation of air heating and ventilation system. This diploma thesis deals with determination of need for hot water and design of the hot water tank. Part of this thesis is also the calculation of the thermal losses of the building and creation of energy performance certificates.

The diploma thesis includes text part, drawing part and attachments.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vytápění a větrání, chlazení, pasivní budova, vzduchotechnika, plynový kotel.

KEY WORDS

Heating and ventilation, cooling, passive building, air conditioning, gas boiler.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	11
1. ÚVOD	12
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	13
2.1. Identifikační údaje	13
2.1.1. Údaje o stavbě	13
2.1.2. Údaje o stavebníkovi	13
2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	13
2.2. Seznam vstupních podkladů	14
2.3. Údaje o území	15
2.4. Údaje o stavbě	17
2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	20
3. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	21
3.1. Popis území stavby	21
3.2. Celkový popis stavby	23
3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	23
3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	24
3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	24
3.2.4. Bezbariérové užívání	25
3.2.5. Bezpečnosti při užívání	25
3.2.6. Základní charakteristika objektů	25
3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	26
3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	26
3.2.9. Zásady hospodaření s energií	27
3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	27

3.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	28
3.3.	Připojení na technickou infrastrukturu	29
3.4.	Dopravní řešení.....	30
3.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	30
3.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	30
3.7.	Ochrana obyvatelstva	31
3.8.	Zásady organizace výstavby	31
4.	SITUACE	36
4.1.	Situační výkres širších vztahů	36
4.2.	Celkový situační výkres.....	36
4.3.	Koordinační situační výkres	36
5.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	37
5.1.	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	37
5.1.1.	Architektonicko-stavební řešení.....	37
5.1.2.	Stavebně konstrukční řešení	45
5.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení.....	45
6.	TECHNICKÁ ZPRÁVA - STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA	46
6.1.	Okrajové podmínky	46
6.2.	Součinitel prostupu tepla	46
6.3.	Lineární činitel prostupu tepla	47
6.4.	Tepelná stabilita.....	48
7.	TECHNICKÁ ZPRÁVA - VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ	49
7.1.	Úvod	49
7.2.	Základní technické údaje	49
7.2.1.	Údaje o budově.....	49
7.2.2.	Klimatické poměry	49

7.2.3.	Vnitřní mikroklima.....	50
7.2.4.	Tepelná ztráta objektu	50
7.2.5.	Tepelná zátěž objektu	51
7.2.6.	Popis základní koncepce navrženého vzduchotechnického systému	51
7.3.	Zdroj tepla.....	52
7.4.	Zdroj chladu.....	52
7.5.	Ohřev teplé vody	53
7.6.	Popis vzduchotechnické jednotky VZT1	53
7.7.	Popis vzduchotechnické jednotky VZT2.....	53
7.8.	Popis vzduchotechnické jednotky VZT3	54
7.9.	Popis střešního ventilátoru.....	55
7.10.	Sání čerstvého a výfuk odpadního vzduchu.....	55
7.11.	Přívodní a odvodní vzduch	56
7.12.	Rozvody vzduchu.....	56
7.13.	Distribuce vzduchu	57
7.14.	Způsob provozu a regulace	58
7.15.	Uvedení do provozu	58
8.	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	59
8.1.	Varianta I.	59
8.2.	Varianta II.....	59
9.	ZÁVĚR.....	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62
	VÝPIS OBRÁZKŮ A TABULEK	64
	SEZNAM PŘÍLOH	65
	SEZNAM VÝKRESŮ	66

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.NP	První nadzemní podlaží	
2.NP	Druhé nadzemní podlaží	
3.NP	Třetí nadzemní podlaží	
A_f	Vytápěná plocha	$[m^2]$
ČSN	Česká technická norma	
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma	
DN	Označení dimenze potrubí	
DPH	Daň z přidané hodnoty	
EPS	Expandovaný polystyren	
$F_{i,HL}$	Celková ztráta (větráním + prostupem)	$[W]$
HDPE	Vysokohustotní polyethylen	
HUP	Hlavní uzávěr plynu	
CHKO	Chráněná krajinná oblast	
NN	Nízké napětí	
NP	Národní park	
NTL	Nízkotlaké	
Ozn.	Označení	
PP	Polypropylen	
PVC	Polyvinylchlorid	
t_{mb}	Střední průvodní suchá teplota	$[^{\circ}C]$
T_e	Návrhová venkovní teplota	$[^{\circ}C]$
$T_{e,m}$	Průměrná roční venkovní teplota	$[^{\circ}C]$
T_i	Vnitřní návrhová teplota	$[^{\circ}C]$
$T_{i,m}$	Převažující návrhová vnitřní teplota	$[^{\circ}C]$
tl.	Tloušťka	$[^{\circ}C]$
VZT	Vzduchotechnika	
XPS	Extrudovaný polystyren	$[^{\circ}C]$
ZTI	Zdravotně technická instalace	
ŽP	Životní prostředí	

1. ÚVOD

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. Obecně se zabývá návrhem stavebně konstrukčního řešení a návrhu vytápění a větrání administrativní budovy v pasivním standardu.

První část diplomové práce řeší stavebně konstrukční část administrativní budovy. Administrativní budova je podsklepená se třemi nadzemními podlažími. Součástí budovy je i zpevněná plocha určená pro parkování. Objekt bude umístěn na pozemku v obci Krásné pole. Projektová dokumentace je vypracovaná v souladu s platnými zákony, normami a prováděcími vyhláškami.

Druhá část diplomové práce řeší návrh a výpočet teplovzdušného vytápění a větrání s využitím plynového kondenzačního kotle. Dále řeší stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody. Součástí je rovněž výpočet tepelných ztrát budovy a vytvoření průkazu energetické náročnosti budovy.

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1. Identifikační údaje

2.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba administrativní budovy
Místo stavby:	ulice Školní 725 26 Krásné pole
Katastrální území:	Ostrava
Parcelní číslo:	431/1

2.1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Petr Slaný Opavská 85 700 32 Ostrava – Poruba tel. +420 777 55 53 33 email: petr.slany@seznam.cz
------------	--

2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel:	Bc. Michal Labaj Čs. armády 68 739 91 Jablunkov tel. +420 776 15 00 68 email: michal.labaj@seznam.cz
--------------	--

2.2. Seznam vstupních podkladů

a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Na předmětnou stavbu bylo vydáno stavební povolení vydané Městským úřadem Krásné pole.

Adresa úřadu:	Družební 576, 725 26 Krásné pole
Autorizovaný inspektor:	Ing. Tomáš Vašek
Datum vyhotovení:	5.5.2015
Číslo jednací rozhodnutí:	156/10

b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby byla dokumentace pro stavební povolení.

c) Další podklady

- v rámci předprojektové přípravy byla provedena vizuální prohlídka pozemku, rovněž byla pořízena fotodokumentace
- polohopisné a výškopisné zaměření pozemku
- inženýrsko-geologický průzkum provedený v dané oblasti v roce 2013
- měření rizika výskytu radonu

2.3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Pozemek se nachází v katastru obce Krásné pole. Má tvar lichoběžníku o rozměrech 47-49 m × 44 m. Na daném území se v současnosti nenachází žádný objekt, jedná se o nezastavěnou plochu bez vzrostlých dřevin. Původní terén je svažité k východu. Pozemek sousedí na jižní straně s pozemní komunikací. Na zbývajících stranách sousedí s dalšími stavebními pozemky.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

- Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, ani památkové zóně.
- Pozemek se nenachází v oblasti chráněného ložiskového území, ani v poddolovaném území.
- Pozemek nezasahuje do chráněných území z hlediska ochrany ŽP – evropsky významných lokalit, ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, soustavy NATURA 2000, přírodních parků, NP, CHKO.

c) Údaje o odtokových poměrech

Pozemek patří do povodí Odry. Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém území, určeném pro rozliv povodňové vody. Veškeré dešťové vody budou odváděny spolu se splaškovou odpadní vodou pomocí kanalizační přípojky do veřejné jednotné kanalizace.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Navrhovaná stavba je v souladu s platným územním plánem obce Krásné pole.

Pozemek leží v zastavitelné ploše výše zmíněného územního plánu obce. Poměry v území se podstatně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.

Na předmětnou stavbu byl vydán územní souhlas Městským úřadem Krásné pole.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Navrhovaná stavba je v souladu s územním plánem i s vydaným územním souhlasem.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Pozemek leží v zastavitelné ploše vytyčené v územního plánu obce Krásné pole. Poměry v území se podstatně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.

Na předmětnou stavbu byl vydán územní souhlas o umístění stavby. Stavba vyhovuje obecným požadavkům na využití území.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Všechny požadavky dotčených orgánů byly zohledněny již při tvorbě dokumentace pro stavební povolení.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné výjimky ani úlevy.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné související ani podmiňující investice.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Parcela č.:	432/1
Majitel:	Otakar Štefek Mlýnská 65, 708 00 Ostrava
Parcela č.:	433/2
Majitel:	Ladislav Košťál Veselá 744, 700 32 Ostrava
Parcela č.:	443/4
Majitel:	Marcela Horáková Školní 501, 708 00 Ostrava

2.4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novou stavbu administrativní budovy.

b) Účel užívání stavby

Účelem navržené stavby je administrativní činnost.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Předmětná stavba je navržena jako stavba trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

- Stavba se nenachází v památkové rezervaci, ani památkové zóně.
- Stavba se nenachází v oblasti chráněného ložiskového území, ani v poddolovaném území.
- Stavba nezasahuje do chráněných území z hlediska ochrany ŽP – evropsky významných lokalit, ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, soustavy NATURA 2000, přírodních parků, NP, CHKO.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace je vypracovaná v souladu se:

- zákonem č. 183/2006 Sb. [1]
- vyhláškou č. 20/2012 Sb. [2]
- vyhláškou č. 62/2013 Sb. [3]
- vyhláškou č. 398/2009 Sb. [6]
- vyhláškou č. 501/2006 Sb. [7]

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Všechny požadavky dotčených orgánů byly zohledněny již při tvorbě dokumentace pro stavební povolení.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné výjimky ani úlevy.

h) Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	418,3 m ²
Obestavěný prostor:	6954,3 m ³
Užitná plocha:	1394,5 m ²
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	100

i) Základní bilance stavby

Potřeba teplé vody:	10 l/osoba/den
Potřeba tepla na vytápění, větrání a ohřev TV:	48,2 MWh/rok
Třída energetické náročnosti budovy:	A - úsporná

Veškeré dešťové vody budou odváděny spolu se splaškovou odpadní vodou pomocí kanalizační přípojky do veřejné jednotné kanalizace.

j) Základní předpoklady výstavby

Stavba nebude členěna na etapy. Předpokládaný termín zahájení prací 06/2016. Konečná doba výstavby by neměla přesáhnout dobu 12 měsíců.

k) Orientační náklady stavby

Orientační cena navrhované stavby byla stanovena podle stavebních standardů, podle cenových ukazatelů pro rok 2015 [8], na 38,3 mil Kč bez DPH.

2.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 - Novostavba administrativní budovy

SO 02 - Zpevněné plochy

SO 03 - Přípojka vodovodu

SO 04 - Přípojka kanalizace

SO 05 - Přípojka kanalizace

SO 06 - Přípojka elektřiny

SO 07 - Oplocení pozemku

3. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1. Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Pozemek se nachází v katastru obce Krásné pole. Má tvar lichoběžníku o rozměrech 47-49 m × 44 m. Na daném území se v současnosti nenachází žádný objekt, jedná se o nezastavěnou plochu bez vzrostlých dřevin. Původní terén je svažité k východu. Pozemek sousedí na jižní straně s pozemní komunikací. Na zbývajících stranách sousedí s dalšími stavebními pozemky.

b) Výčet a záměry provedených průzkumů a rozborů

V rámci předprojektové fáze stavby byly provedeny následující průzkumy:

- vizuální prohlídka pozemku, rovněž byla pořízena fotodokumentace.
- polohopisné a výškopisné zaměření pozemku a blízkého okolí provedl Ing. Karel Kvapil, srpen 2014.
- inženýrsko-geologický průzkum nebylo potřeba realizovat, použila se data, která byla shromážděna pro danou oblast již v roce 2012. Průzkum provedla firma K-GEO s.r.o., Ing. Pavel Polák, Pokorného 852/30, 708 00 Ostrava, srpen 2013.
- měření rizika výskytu radonu provedla firma RADONtest s.r.o., Mgr. Emílie Sikorová, Evžena Rošického 1071/21, 721 00 Ostrava – Svinov, září 2014. Výsledek měření: Na daném pozemku se nevyskytuje radon v podloží.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

V řešeném území se nachází ochranná pásma jednotlivých inženýrských sítí, viz výkres situace. Předmětný objekt nezasahuje do ochranných pásem jednotlivých sítí.

Stavba nezasahuje do chráněných území z hlediska ochrany ŽP – evropsky významných lokalit, ptačí oblasti, přírodní parky, ochranná pásma vodních zdrojů, rezervace UNESCO, chráněná území, chráněné oblasti přirozené akumulace vod, soustavy NATURA 2000, přírodních parků, NP, CHKO.

Stavba se nenachází v ochranných pásmech vodních zdrojů.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území

Pozemek patří do povodí Odry. Dle povodňové mapy se stavba nenachází na záplavovém území, určeném pro rozliv povodňové vody.

Pozemek se nenachází v poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Při stavební činnosti bude zamezeno jakémukoliv úniku škodlivých látek do ovzduší či vod. Prašnost bude snížena důsledným čistěním mechanických strojů dodavatele při vyjíždění z pozemku na veřejnou komunikaci. Z důvodu zatížení okolí nadměrným hlukem budou stavební práce probíhat pouze v předem vymezenou dobu v průběhu dne.

Z důvodu špatných geologických podmínek není možno dešťovou vodu zasakovat na pozemku. Veškeré dešťové vody budou proto odváděny spolu se splaškovou odpadní vodou pomocí kanalizační přípojky do veřejné jednotné kanalizace.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pozemek není zahrnut do zemědělského půdního fondu ani do pozemků určených k plnění funkce lesa, proto nejsou v rámci řešeného objektu stanoveny žádné zvláštní požadavky.

h) Územně technické podmínky

Území umožňuje napojení objektu na následující dopravní a technickou infrastrukturu:

- Vodovodní řád
- Kanalizační řád
- Plynovodní řád
- Elektrické vedené
- Komunikační vedení
- Pozemní komunikaci

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba není členěna na etapy. V rámci navrhované stavby nejsou požadovány žádné související ani podmiňující investice.

3.2. Celkový popis stavby

3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o novostavbu administrativní budovy, která bude sloužit pro administrativní činnost.

Zastavěná plocha:	418,3 m ²
Obestavěný prostor:	6954,3 m ³

Užitná plocha:	1394,5 m ²
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	100

3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavební pozemek pro stavbu se nachází v jihovýchodní části obce Krásné pole. Leží v zastavitelné ploše obce. Objekt byl s ohledem na dispoziční řešení vhodně orientován ke světovým stranám. Objekt je umístěn rovnoběžně s oplocením ve východní části pozemku. Umístění objektu bylo provedeno s ohledem na stávající zástavbu okolních pozemků. Hlavní vstup do objektu je orientován na jižní straně pozemku a je tvořen chodníkem ze zámkové dlažby. Pozemek je oplocen ze stran k veřejné komunikaci betonovou zídkou s betonovými sloupky. Zbývající strany pozemku budou oploceny za použití klasického čtyřhranného drátěného pletiva s podhrabovou deskou.

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt je třípodlažní podsklepený a má tvar obdélníku o rozměrech 28,75 × 14,55 m. Podzemní patro má charakter technického podlaží, první nadzemní podlaží je řešeno jako školící středisko. Druhé a třetí nadzemní podlaží mají funkci administrativní. Fasáda je navržena s kontaktním zateplovacím systémem a je omítnuta štukovou omítkou ve světlešedém odstínu. Okna a dveře jsou dřevo-hliníková v barvě tmavě šedé. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky tmavě šedé barvy. Střecha je pokryta šedou hydroizolační fólií a je řešena jako jednoplášťová plochá se sklony 1° a 1,5°.

3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Navržený objekt neobsahuje provozní soubory.

3.2.4. Bezbariérové užívání

Předmětná stavba splňuje obecné technické požadavky na bezbariérové užívání staveb dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [6].

3.2.5. Bezpečnosti při užívání

Objekt byl navržen tak, aby bylo znemožněno ohrožení lidského života, především pádem z výšky a úrazem elektrickým proudem. Zapojení technických zařízení a elektroinstalace bude provedeno odbornou osobou. Musí být pravidelně prováděny revizní prohlídky, které jsou stanoveny revizním technikem nebo výrobcem. O těchto kontrolách musí být vypracovávána dokumentace.

3.2.6. Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Konstrukční systém navrženého objektu je zděný z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E spojovaných na tenkovrstvou zdící maltu a následně kontaktně zateplen.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Základy budou tvořeny základovými pásy z prostého betonu C16/20. Podkladní beton z prostého betonu bude proveden na zhutněný rostlý terén. Svislé nosné konstrukce budou zděny z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E/200 na tenkovrstvou zdící maltu. Stěny budou následně kontaktně zatepleny pomocí pěnového fasádního polystyrenu EPS tl. 300 mm a v místě soklu a podzemního podlaží pomocí extrudovaného polystyrénu XPS tl. 220 mm. Stropní konstrukce budou monolitické skládající se z filigránových stropních desek a prostého betonu vyztuženého svařovanou ocelovou sítí.

Schodiště bude monolitické z železobetonu. Konstrukce střechy bude rovněž monolitická skládající se z filigránových stropních desek a prostého betonu vyztuženého svařovanou ocelovou sítí. Ta bude následně zateplena polyuretanovými deskami tl. 200 mm a zakryta střešní hydroizolační fólií.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Materiály použité při výstavbě budou mít atestaci, certifikaci či prohlášení o shodě. Všechny navržené konstrukce budou mít předem stanovené postupy správného provedení a tyto postupy budou řádně dodržovány.

Statika objektu není předmětem této práce.

3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Projektová dokumentace řeší vnitřní rozvody vodovodu, kanalizace a vytápění včetně připojení a osazení zařizovacích předmětů. Jednotlivé rozvody budou vedeny v sádkartonových předstěnách. Vodovod bude proveden z polypropylenového potrubí PP-R Ekoplastik, na vnitřní rozvod kanalizace bude použito plastové hrdlové potrubí HT a pro venkovní rozvod plastové hrdlové potrubí KG. Pro vytápění objektu je navrženo teplovzdušné vytápění, kde zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo.

3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce.

3.2.9. Zásady hospodaření s energií

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Navržené skladby konstrukcí byly vyhodnoceny pomocí softwaru TEPLO 2014, aby vyhověly požadavkům dle ČSN 73 0540 - 2 [5] (viz Příloha č. 15). Konstrukce jsou navrženy tak, aby hodnoty součinitele prostupu tepla U splňovaly doporučené hodnoty pro pasivní budovy pro jednotlivé typy konstrukcí dle ČSN 73 0540 - 2 [5].

b) Energetická náročnost stavby

Tepelné ztráty budovy byly stanoveny dle ČSN EN 12 831 [14] za pomocí softwaru ZTRÁTY 2011. Budova patří do kategorie A - úsporná. Pro budovu byl vypracován také energetický štítek obálky budovy.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů

Budova nevyužívá alternativních zdrojů.

3.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání je ve všech místnostech je nucené s využitím rekuperace tepla. Vytápění je ve všech místnostech řešeno teplovzdušným vytápěním. Zdrojem tepla je plynový kotel. Ke všem zařízovacím předmětům je přivedena pitná voda. Osvětlení je ve všech místnostech přirozené, kromě WC, kde je osvětlení pouze umělé.

Navržená stavba vyhovuje hygienickým požadavkům, především množství výměny vzduchu v místnosti dle vyhlášky č. 20/2013 Sb. [2]. Z hlediska vibrací, hluku a prašnosti nemá navrhovaná stavba negativní vliv na okolní stavby.

3.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Nebyla zjištěna přítomnost radonu v podloží. Není potřeba provádět žádná opatření.

b) Ochrana před bludnými proudy

Ohrožení je minimální. Není potřeba provádět žádná opatření.

c) Ochrana před technickou seismicitou

V daném území není známa. Není potřeba provádět žádná opatření.

d) Ochrana před hlukem

Vnější obvodové stěny a stěny mezi jednotlivými kanceláři splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [15].

Stavební práce budou probíhat pouze v denní době. Bude použito pouze takové mechanické zařízení a stroje, které budou v dobrém technickém stavu a jejichž hodnoty hluku budou v souladu s hodnotou udávanou v technickém osvědčení daných zařízení a strojů.

e) Protipovodňová opatření

Stavba se nenachází na záplavovém území, určeném pro rozliv povodňové vody. Není potřeba provádět žádná opatření.

3.3. Připojení na technickou infrastrukturu

Objekt bude napojen na následující dopravní a technickou infrastrukturu:

- Napojení na veřejný vodovod bude provedeno na stávající vodovodní řád HDPE - SDR11 160x14,6, který vede ve veřejné komunikaci na jižní straně pozemku. Napojení bude provedeno pomocí elektrotvarovky sedlové T-kus s uzavíracím ventilem PE100 - SDR11 D160-32. Přípojka bude provedena z trub HDPE 63x5,8 v samostatném výkopu. Vodovodní přípojka bude spádovaná sklonem 4% směrem k hlavnímu vodovodnímu řádu. Vodoměrná sestava bude uložena ve vodoměrné šachtě na pozemku stavebníka.
- Napojení na elektrickou síť bude provedeno ze sloupu stávajícího vedení NN AlFe 4x16 umístěného na pozemku parcelní číslo 603/2. Napojení na stávající elektrickou síť bude provedeno kabelem AYKY 4x16. Kabelové vedení pro napojení na elektrickou síť bude vedeno v zemi. Uložení kabelu bude provedeno v souladu s platnými normami. Délka vedení napojení je 11,5 m. U přípojného bodu na sloupu elektrického vedení NN bude umístěna pojistková skříň, pro jištění kabelu elektropřípojky. Elektroměrový rozvaděč bude umístěn ve vyzdřeném sloupku na hranici pozemku stavebníka, tak jak je uvedeno v situaci. Napojení objektu z elektroměrového rozvaděče bude provedeno kabelem CYKY 5Jx16
- Odvod splaškových odpadních vod je řešen pomocí kanalizační přípojky DN250 na stávající veřejný kanalizační řád DN400, který vede ve veřejné komunikaci na jižní straně pozemku. Sklon přípojky bude jednotný 5%. Napojení přípojky na stokovou síť DN400 se provede pod úhlem 45° pomocí vyfrézovaného otvoru v horní polovině průřezu stoky a přivaří se pomocí PVC materiálu. Případná revize a čištění je zajištěno pomocí kanalizační revizní šachty, umístěné na pozemku stavebníka.

- Napojení na dopravní infrastrukturu bude provedeno na jižní straně pozemku, kde napojení bude navazovat na asfaltovou cestu vedoucí na zpevněnou plochu na pozemku. Zpevněná plocha je navržena jako parkovací stání.

3.4. Dopravní řešení

Není v tomto projektu řešeno.

3.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Není v tomto projektu řešeno. Návrh bude na žádost stavebníka proveden odbornou osobou (např. zahradním architektem).

3.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Zdrojem vytápění je plynový kondenzační kotel, jehož spaliny budou vypouštěny do ovzduší v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. [16] a jeho prováděcími vyhláškami. Se vzniklými odpady při výstavbě bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. [17] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [18].

b) Vliv na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Pozemek ani stavba nemá zásadní vliv na přírodu a krajinu. Rostliny a živočichové nebudou vzhledem k povaze a charakteru stavby výrazně ovlivněni a ohroženi.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území NATURA 2000

Stavba ani pozemek nezasahuje do soustavy chráněných území NATURA 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Navrhovaná stavba dle zákona č. 100/2001 Sb. [19] nespadá do kategorie staveb, které by musely být takto posuzovány.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

V rámci stavby nejsou navrhována žádná ochranná a bezpečnostní pásma. Nejsou navržena omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

3.7. Ochrana obyvatelstva

Projekt se nedotýká požadavků na ochranu obyvatelstva, tj. plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.

3.8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Napojení na elektrickou síť bude provedeno ze sloupu stávajícího vedení NN AlFe 4×16. Na staveništi bude umístěna staveništní připojovací skříň s podružným měřením. Odběr elektrické energie bude měřen a fakturován zhotoviteli.

Prívod vody pro potřebu výstavby bude zajištěn prostřednictvím vodovodní přípojky ukončené ve vodoměrné šachtě. Odběr vody bude měřen a fakturován zhotoviteli.

Odpadový materiál při výstavbě bude odvážen na vhodnou skládku.

b) Odvodnění staveniště

Vzhledem k rozsahu stavebních prací není potřeba provést odvodnění staveniště.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení na elektrickou síť bude provedeno ze sloupu stávajícího vedení NN AlFe 4×16. Na staveništi bude umístěna staveništní přípojovací skříň s podružným měřením. Odběr elektrické energie bude měřen a fakturován zhotoviteli.

Prívod vody pro potřebu výstavby bude zajištěn prostřednictvím vodovodní přípojky ukončené ve vodoměrné šachtě. Odběr vody bude měřen a fakturován zhotoviteli.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Během realizace stavby může dojít k částečnému zhoršení prašnosti a hluku v okolí stavby případně i ke zvýšení intenzity dopravy v místě výstavby. Hluk bude eliminován použitím mechanismů s menší hlučností a stavba bude probíhat pouze v denní době, bude zachován noční klid.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno a zajištěno před vstupem nepovolených osob. Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

f) Maximální zábory pro staveniště

Nejsou plánovány žádné zábory pro staveniště. Staveniště bude pouze v rozsahu řešeného stavebního pozemku.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Se vzniklými odpady při výstavbě bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. [17] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [18]. Odpady budou přednostně recyklovány, zbytek bude odvážen na odpovídající legální skládky.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Zemní práce budou probíhat pouze na daném stavebním pozemku. Výjimkou jsou zemní práce probíhající v souvislosti realizace přípojek k technické infrastruktuře. Před započítáním stavebních prací bude z pozemku sejmuta ornice v předpokládané tloušťce 300 mm, která bude uložena na volném místě pozemku a bude použita na finální terénní úpravy. Trvalé deponie proto nebudou zřizovány.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při realizaci všech stavebních činností na staveništi bude k životnímu prostředí přistupováno s maximální šetrností a budou dodržovány všechny příslušné zákonné předpisy:

- Zákon č. 17/1992 Sb. [20]
- Zákon č. 201/2012 Sb. [16]
- Zákon č. 185/2001 Sb. [17]

Je potřeba provést opatření, která eliminují nadměrný hluk, vibrace, prašnost. Při likvidaci odpadu bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. [17] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [18].

j) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Na stavenišťě bude zamezen přístup nepovoleným osobám. Všichni pracovníci musí být seznámeni a proškoleni s bezpečnostními předpisy, musí používat předepsané ochranné pomůcky a musí dodržovat obecné podmínky bezpečnosti práce. Při provádění stavebních prací budou dodržovány všechny příslušné zákonné předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [21]
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. [22]
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. [23]

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavbou nebudou dotčeny žádné stavby s požadavky na bezbariérové užívání.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

V rámci výstavby není nutné řešit dopravně inženýrské opatření.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaný termín zahájení prací 06/2016. Konečná doba výstavby by neměla přesáhnout dobu 12 měsíců.

4. SITUACE

4.1. Situační výkres širších vztahů

Není předmětem této práce.

4.2. Celkový situační výkres

Není předmětem této práce.

4.3. Koordinační situační výkres

Viz výkres č. 1-01.

5. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

5.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

5.1.1. Architektonicko-stavební řešení

A. Technická zpráva

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o novostavbu administrativní budovy, která bude sloužit pro administrativní činnost.

Zastavěná plocha:	418,3 m ²
Obestavěný prostor:	6954,3 m ³
Užitná plocha:	1394,5 m ²
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	100

b) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Objekt je třípodlažní podsklepený a má tvar obdélníku o rozměrech 28,75 × 14,55 m. Podzemní patro má charakter technického podlaží, první nadzemní podlaží je řešeno jako školící středisko. Druhé a třetí nadzemní podlaží mají funkci administrativní. Fasáda je navržena s kontaktním zateplovacím systémem a je omítnuta štukovou omítkou ve světlešedém odstínu. Okna a dveře jsou dřevo-hliníková v barvě tmavě šedé. Sokl je omítnut dekorační omítkou s kamínky tmavě šedé barvy. Střecha je pokryta šedou hydroizolační fólií a je řešena jako jednoplašťová plochá se sklony 1° a 1,5°.

Z hlediska dispozice má podzemní patro charakter technického podlaží, první nadzemní podlaží je řešeno jako školící středisko. Druhé a třetí nadzemní podlaží mají funkci administrativní. Hlavní vstup do objektu je umístěn na jižní straně objektu. Za vstupními dveřmi je zádveří odkud je vstup pouze do haly. Z haly je přístup do recepce, kanceláře, hygienických místností, zasedací místnosti, přednáškové místnosti, tiskárny a bufetu, je zde umístěno i schodiště a výtah. Bufet má své vlastní zázemí v podobě samostatného vstupu ze západní strany objektu, má vlastní hygienické zařízení a sklad. V druhém a třetím nadzemním podlaží je z haly přístup do všech místností kanceláří, serverovny, tiskárny, kuchyňky a hygienických místností. V podzemním podlaží je zázemí údržby budovy, strojovna VZT a místnosti archivů. Dispoziční řešení objektu bylo navrženo s ohledem na orientaci jednotlivých místností ke světovým stranám. Většina kancelářských místností bylo navrženo na východní stranu.

Předmětná stavba splňuje obecné technické požadavky na bezbariérové užívání staveb dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [6].

c) Celkové provozní řešení, technologie výroby

Není předmětem této práce.

d) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Výkopy - Před započatím výkopových prací bude sejmuta ornice pozemku o mocnosti 300 mm. Ornice bude uložena na pozemku stavby pro použití při finálních terénních úpravách. Pozemek bude oplocen ze strany přilehlé k pozemní komunikaci betonovou zídou o výšce 400 mm a betonovými sloupky s obložením o výšce 1800 mm, mezi sloupky bude umístěn dřevěný plot dle investora. Svislé prvky mají osovou vzdálenost 3000 mm. Zbývající strany pozemku budou oploceny za použití klasického čtyřhranného drátěného pletiva s podhrabovou deskou.

Základové konstrukce - Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20. Šířka základů pod nosnými zdmi je 500 mm. Pod vnitřním schodištěm je šířka základu 400 mm. Hloubka základové spáry pro provedení pásů přenášejících zatížení nosných stěn je 0,6 m a pro přenesení zatížení schodiště je hloubka 0,3 m. Podkladní betony C16/20 tl. 100 mm jsou navrženy na hutněný rostlá terén. Nutno vynechat prostupy pro napojení svodného potrubí kanalizace.

Svislé konstrukce - Obvodové stěny jsou zděné z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E/200, tl. 200 mm na tenkovrstvou zdící maltu. Vnitřní nosné stěny jsou taktéž zděné z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E/200 tl. 200 mm na tenkovrstvou zdící maltu. Vnitřní nenosné stěny jsou zděné z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E/125, tl. 125 mm na tenkovrstvou zdící maltu.

Překlady - Překlady nad otvory v obvodových i vnitřních nosných stěnách jsou vápenopiskové KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E Sturz. Výpisy jednotlivých překladů viz Výkresy č. 1-03 až 1-06.

Vodorovné konstrukce - Stropní konstrukce jsou z filigránových stropních desek. Tloušťka stropu je 250 mm. Betonová zálivka je provedena z prostého betonu C20/25 s kari sítí, ocel B420B, oka 200 x 200 mm, drát Ø 4 mm. Součástí stropu jsou železobetonové ztužující věnce, podrobnosti viz statika. Podrobnosti o jednotlivých stropních nosnících a stropních vložkách viz Výkres č. 1-07.

Schodiště - Dvouramenné pravotočivé monolitického železobetonového schodiště o šířce ramene 1500 mm bude provedeno z betonu C16/20 z ocelovou výztuží B420B, podrobnosti viz statika. Nášlapná vrstva je tvořena keramickou dlažbou. Zábradlí výšky 1000 mm bude nerezové. Výpočet schodiště byl proveden dle ČSN 73 4130 [12], viz Příloha č. 1.

Výtah - Výtahová šachta bude provedena z železobetonu na podkladní beton z prostého betonu tl. 150 mm. Stěny i dno výtahové šachty jsou tloušťky 350 mm.

Konstrukce střechy - Střecha je řešena jako jednoplášťová plochá se sklony 1° a 1,5°. Nosná konstrukce je tvořena jako u stropů z filigránových stropních desek. Tloušťka stropu je 250 mm. Betonová zálivka je provedena z prostého betonu C20/25 s kari sítí, ocel B420B, oka 200 x 200 mm, drát Ø 4 mm. Sklon je vytvořen pomocí spádové vrstvy z prostého betonu tl. 20-140 mm. Střešní konstrukce je zateplena pomocí polyuretanových tepelně-izolačních desek tl. 200 mm. Atika je tvořena výztuhou z OSB desek tl. 15 mm, které jsou spojeny dřevěnými trámkami 100/50 mm, viz detail - Výkres č. 1-09.

Střešní plášť - Střešní plášť je tvořen střešní hydroizolační PVC fólií, který bude položen na polyuretanovou tepelnou izolaci bez kotvení, bude zatížen betonovými dílci. Fólie bude spojována horkých vzduchem. Přístup na střechu je zajištěn výlezem na střechu pomocí kovového žebříku, který je umístěn na severní fasádě objektu. Podrobnosti skladby viz Výkres č. 1-08.

Příčky - Příčky jsou zděné z vápenopískových bloků KALKSANDSTEIN KS-QUADRO E/125, tl. 125 mm na tenkovrstvou zdící maltu..

Podhledy - V prvním, druhém i třetím nadzemním podlaží je proveden sádrokartonový podhled pro vedení VZT rozvodů. Podhled bude ve výšce 3 m nad podlahou a bude kotven do okolních stěn. Skladba směrem z interiéru do exteriéru: Sádrokartonové desky 12,5 mm, parozábrana JUTAFOL N 220 lepená na rošt, rošt z CD profilů.

Podlahy - Nášlapné vrstvy podlah jsou uvedeny v legendě místností. Dilatační spáry v betonových mazaninách jsou provedeny v úsecích 3 x 3 m, podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozním požadavkům investora. Skladby podlah viz Výkres č. 1-03 až č. 1-06.

Hydroizolace - Izolace proti zemní vlhkosti: 2x penetrační nátěr, 1x asfaltový modifikovaný pás BITADEK 40 STANDARD MINERAL nataven na podklad. Izolace bude vytažena minimálně 300 mm nad úroveň terénu. Hydroizolace podlah v hygienických místnostech: pod dlažbou a obklady bude provedena hydroizolační stěrka AQUAFIN 2K doplněná v koutech a rozích podlahy pogumovanou rohoží, která bude vlepena do hydroizolační stěrky.

Tepelná izolace - V podlaze na terénu je vložena tepelná izolace RIGIPS EPS 100Z tl. 240 mm. V podlaze v první, druhém i třetím nadzemním podlaží je vložena kročejová izolace tl. 40 mm. Obvodové stěny v suterénu a v soklové části budou zatepleny pomocí extrudovaného polystyrénu BAUMIT XPS-R tl. 220 mm. Obvodové stěny nad terénem budou zatepleny pomocí BAUMIT OPEN EPS-F tl. 300 mm. Střecha je izolována polyuretanovými deskami BAUDER PUR 020S tl. 200 mm. Základový pás je izolován pomocí BAUMIT XPS-R tl. 70 mm. Výtahová šachta bude taktéž zateplena pomocí BAUMIT XPS-R tl. 220 mm.

Omítky - Na vnitřní zdivo a stropy bude použita omítka sádrová. Sádrokartonové povrchy budou přetmeleny a přebroušeny. Vnější omítka bude tvořena BAUMIT OPEN lepidlovou stěrkou vyztuženou síťovinou + BAUMIT OPENTOP strukturní probarvenou omítkou, barva světle šedá - odstín 0929. V soklové části bude použita dekorační soklová omítka BAUMIT MOSAIKTOP s barevnými kamínky, barva smavě šedá.

Obklady - Pro vnitřní obklady v místnostech hygienického zařízení a nad pracovní plochou v bufetu jsou navrženy keramické obklady (poloha, velikost a rozsah viz Výkres č. 1-03 až č. 1-06). Přesné určení barevného řešení a typu obkladu bude určeno investorem v průběhu realizace stavby.

Truhlářské, zámečnické a doplňkové výrobky - Okna, dveře a zábradlí budou dřevohliníková. Zárubně budou použity obložkové, v podzemním podlaží budou použity kovové. Přesné specifikace viz samostatné výkresy (není předmětem této práce).

Klempířské výrobky - Všechny klempířské výrobky jsou z lakovaného pozinkovaného plechu. Jedná se o parapety, oplechování atiky. Přesné specifikace viz samostatné výkresy (není předmětem této práce).

Malby - Vnitřní malby stěn a stropů 2x Primalex Plus. Odstín výmalby jednotlivých místností doplní během výstavby investor. Vnější povrchy jsou tvořeny probarvenou omítkou.

Větrání místností - Větrání je ve všech místnostech nucené s rekuperací tepla.

Venkovní úpravy v bezprostřední blízkosti objektu - Okapový chodník šířky 0,5m bude tvořen kačírkem. Chodník z parkoviště a před vstupem bude vydlážděný zámkovou dlažbou dle investora. Příjezdová komunikace na parkoviště a parkoviště budou asfaltové. Podrobnější skladba viz Výkres č. 1-04.

e) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Objekt byl navržen tak, aby bylo znemožněno ohrožení lidského života, především pádem z výšky a úrazem elektrickým proudem. Zapojení technických zařízení, elektroinstalace a rozvodu plynu bude provedeno odbornou osobou. Musí být pravidelně prováděny revizní prohlídky, které jsou stanoveny revizním technikem nebo výrobcem. O těchto kontrolách musí být vypracovávána dokumentace.

Na stavenišťe bude zamezen přístup nepovoleným osobám. Všichni pracovníci musí být seznámeni a proškoleni s bezpečnostními předpisy, musí používat předepsané ochranné pomůcky a musí dodržovat obecné podmínky bezpečnosti práce. Při provádění stavebních prací budou dodržovány všechny příslušné zákonné předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [21]
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. [22]
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. [23]

f) Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, zásady hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Navržené skladby konstrukcí byly vyhodnoceny pomocí softwaru TEPLO 2014, aby vyhověly požadavkům dle ČSN 73 0540 - 2 [5] (viz Příloha č. 15). Konstrukce jsou navrženy tak, aby hodnoty součinitele prostupu tepla U splňovaly doporučené hodnoty pro pasivní budovy pro jednotlivé typy konstrukcí dle ČSN 73 5040 - 2 [5]. Tepelné ztráty budovy byly stanoveny dle ČSN EN 12 831 [14] za pomoci softwaru ZTRÁTY 2011. Budova patří do kategorie A - úsporná. Pro budovu byl vypracován také energetický štítek obálky budovy.

Jako zdroj tepla pro teplovzdušné vytápění byl navržen plynový kotel. Podrobnosti o navrženém systému jsou uvedeny v technické zprávě vzduchotechniky.

Osvětlení je ve všech místnostech přirozené, kromě WC, kde je osvětlení pouze umělé.

Vnější obvodové stěny a stěny mezi jednotlivými kanceláři splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [15].

Není nutné provádět žádná speciální opatření pro ochranu stavby před účinky vnějšího prostředí.

g) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Není předmětem této práce.

h) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Požadavky na jakost provedení jsou dány normovými hodnotami. Pokud jsou jiné nebo zvláštní požadavky na jednotlivé druhy konstrukcí jsou uvedeny v grafické části projektové dokumentace nebo ve výpisech skladeb a prvků.

i) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

V rámci projektu nejsou žádné netradiční technologické postupy a zvláštní požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí.

j) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele

V rámci projektu nejsou žádné požadavky na výrobní a dílenskou dokumentaci.

k) Stanovení požadovaných kontrol zakrytých konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných - stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

Kontroly budou prováděny v následujících stavebních fázích:

- Kontrola základové spáry po provedení výkopu
- Kontrola položení svodného potrubí splaškové a dešťové kanalizace
- Kontrola provedení hydroizolace podlahy na terénu
- Kontrola kvality uložení stropů a kontrola kvality provedení výztuže ztužujících věnců před zabetonováním
- Kontrola zateplení střechy
- Kontrola položení systému teplovzdušného vytápění a veškerých zakrytých rozvodů ZTI před zabetonováním podlah
- Kontrola pojistné hydroizolace koupelen
- Kontrola provedení izolace základu a soklu před zásypem
- Kontrola těsnosti ZTI

B. Výkresová část

Číslo	Název výkresu	Měřítko
1-01	Situace	1:200
1-02	Základy	1:50
1-03	Půdorys 1.PP	1:50
1-04	Půdorys 1.NP	1:50
1-05	Půdorys 2.NP	1:50

1-06	Půdorys 3.NP	1:50
1-07	Sestava stropních dílců	1:50
1-08	Řez C-C'	1:50
1-09	Půdorys střechy	1:50
1-10	Pohledy	1:100
2-01	VZT - Půdorys 1.PP - Přívodní potrubí	1:50
2-02	VZT - Půdorys 1.PP - Cirkulační potrubí	1:50
2-03	VZT - Půdorys 1.PP - Odvodní potrubí	1:50
2-04	VZT - Půdorys 1.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-05	VZT - Půdorys 2.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-06	VZT - Půdorys 3.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-07	VZT - Rozvinutý řez potrubí VZT1	1:50
2-08	VZT - Rozvinutý řez potrubí VZT2	1:50
2-09	VZT - Rozvinutý řez přívodního potrubí VZT3	1:50
2-10	VZT - Rozvinutý řez odvodního potrubí VZT3	1:50
2-11	VZT - Rozvinutý řez odpadního potrubí	1:50
2-12	VZT - Strojovna	1:20

C. Dokumenty podrobností

Není předmětem této práce.

5.1.2. Stavebně konstrukční řešení

Statická část není předmětem této práce.

5.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce.

6. TECHNICKÁ ZPRÁVA - STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

6.1. Okrajové podmínky

- místo Ostrava
- nadmořská výška h 217 m n.m.
- zatížení větrem v krajině normální
- návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období θ_e - 15 °C
- návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu v zimním období φ_e 84%
- převažující návrhová vnitřní teplota v zimním období θ_{im} 20 °C
- přírážka $\Delta\theta_{ai}$ vyrovnávající rozdíl mezi teplotou vnitřního vzduchu θ_{ai} a průměrnou teplotou okolních ploch (vnitřní teplotou) θ_i 0,6 °C
- návrhová teplota vnitřního vzduchu běžných pobytových místností θ_{ai} 20,6 °C
- návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu běžných pobyt. místností φ_i 50 %

6.2. Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla U charakterizuje prostup tepla plochou konstrukce a jeho hodnocením se hlídá energetické hledisko (velikost tepelné ztráty).

Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)] konstrukce, včetně zabudovaných tepelných mostů, musí u budov s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18$ až 24 °C splňovat podmínku: $U \leq U_N$

Tab. 1 - Vyhodnocení součinitele prostupu tepla vybraných konstrukcí

Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]					
druh konstrukce		normová hodnota U_N		hodnota U	požadavky
		požadovaná	doporučená	vypočtená	ČSN 73 0540-2
1	Obvodová stěna	0,30	0,25	0,13	splňuje
2	Suterénní stěna	0,45	0,30	0,15	splňuje
3	Podlaha na zemině	0,45	0,30	0,15	splňuje
4	Střešní konstrukce	0,24	0,16	0,10	splňuje

6.3. Lineární činitel prostupu tepla

Vyhodnocení lineárního činitele prostupu tepla bylo provedeno v oblasti styku konstrukce obvodové stěny a střechy.

Lineární činitel prostupu tepla Ψ charakterizuje tepelně technické vlastnosti dvourozměrných tepelných mostů a vazeb.

Součinitel prostupu tepla Ψ [W/(m.K)] konstrukce, včetně zabudovaných tepelných mostů, musí u budov s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18$ až 24 °C splňovat podmínku: $\Psi \leq \Psi_N$

Výpočet:

$$\Psi = L^{2D} - \sum U_j * b_j$$

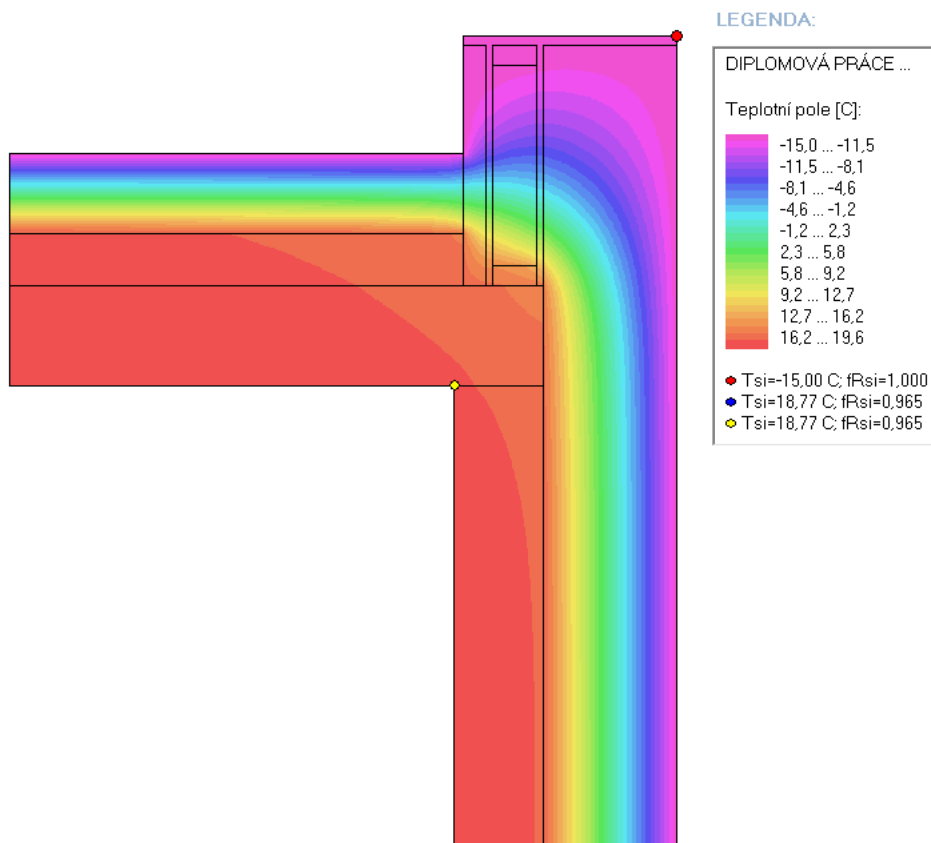
kde

L^{2D}	propustnost lineární tepelné vazby [W/(m.K)]
U_j	součinitel prostupu tepla j-té konstrukce [W/(m ² .K)]
b_j	šířka j-té konstrukce [m]

$$\Psi = 0,32851 - (1,5 * 0,13 + 1,736 * 0,10) = -0,04 \text{ W/(m.K)}$$

Tab. 2 - Vyhodnocení lineárního činitele prostupu tepla vybraných konstrukcí

Lineární činitel prostupu tepla Ψ [W/(m ² .K)]					
druh konstrukce		normová hodnota Ψ_N		hodnota Ψ	požadavky ČSN 73 0540-2
		požadovaná	doporučená	vypočtená	
1	Stěna-střecha	0,20	0,10	-0,04	splňuje



Obr. 1 - Grafické vyhodnocení posuzovaného detailu - teplotní pole

6.4. Tepelná stabilita

Vyhodnocení letní tepelné zátěže bylo provedeno pro nejvýše a nejnižěji orientovanou kancelářskou místnost.

Tepelná stabilita byla stanovena pomocí softwaru Simulace 2011 [10]. Vyhodnocení výsledku bylo provedeno metodou tepelné jímavosti. Výpočet byl proveden s tepelnými zisky od osob a zařízení.

Tab. 3 - Vyhodnocení tepelné stability vybraných místností

Tepelná stabilita místnosti $T_{ai,max,N}$ [°C]				
Místnost		požadovaná	vypočtená	požadavky
1	Kancelář 3.19	27,00	34,91	nesplňuje

Výstupy ze softwarů viz Příloha č. 15, 17, 20.

7. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

7.1. Úvod

Projektová dokumentace řeší vytápění a větrání administrativní budovy, která je situována v zastavěném území obce Krásné pole. Objekt je třípodlažní podsklepený a má tvar obdélníku o rozměrech $28,75 \times 14,55$ m. Podzemní patro má charakter technického podlaží, první nadzemní podlaží je řešeno jako školící středisko. Druhé a třetí nadzemní podlaží mají funkci administrativní. Objekt je projektován pro užívání přibližně 100 osobami.

V celém objektu bylo navrženo vzduchotechnické zařízení pro vytápění a větrání. Vzhledem k nevyhovující tepelné stabilitě místností, bude vzduchotechnické zařízení navrženo také k chlazení. Navržené řešení je v souladu s technickou požadavky [24].

7.2. Základní technické údaje

7.2.1. Údaje o budově

- Půdorysná plocha objektu: $A = 418,31 \text{ m}^2$
- Exponovaný obvod podlahy: $P = 86,60 \text{ m}$
- Obestavěný prostor vytápěných částí budovy: $V = 6770,31 \text{ m}^3$

7.2.2. Klimatické poměry

Zimní období:

- Návrhová venkovní teplota: $T_e = -15 \text{ °C}$
- Průměrná roční teplota vzduchu: $T_{e,m} = 8,3 \text{ °C}$
- Převažující vnitřní návrhová teplota: $T_{i,m} = 20 \text{ °C}$
- Korekční činitel zohledňující typické

- roční kolísání venkovní teploty: $f_{g,l} = 1,45$
- Délka otopného období: 229 dnů

Letní období:

- Teplota suchého teploměru: $t_e = 30,0\text{ °C}$
- Střední průvodní suchá teplota: $t_{mb} = 19,9\text{ °C}$
- Vnitřní návrhová teplota: $t_i = 26\text{ °C}$
- Vnitřní návrhová relativní vlhkost vzduchu: $\varphi_i = 50\text{ %}$

7.2.3. Vnitřní mikroklima

Pro vnitřní mikroklima je stanovena návrhová teplota vzduchu v zimním období 20 °C a v letním období 26 °C, relativní vlhkost vzduchu 35-70%. Množství přiváděného čerstvého vzduchu do místností bylo stanoveno na základě doporučené dávky čerstvého vzduchu na osobu dle [11]. Množství odváděného vzduchu z hygienických místností bylo stanoveno z hygienických minim vztahujících se k zařizovacím předmětům dle [27], podrobnosti viz Příloha č. 6.

7.2.4. Tepelná ztráta objektu

Tepelná ztráta celého objektu byla stanovena pomocí softwarů Teplo 2014 [25] a Ztráty 2011 [26] pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -15\text{ °C}$. Celková ztráta tepla prostupy konstrukcemi a infiltrací činí 13,434 kW. Tato hodnota obsahovala i zisky, které nebyly dále v návrhu vytápění uvažovány, výsledná tepelná ztráta prostupy konstrukcemi a infiltrací byla upravena na hodnotu 17,572 kW. Celková tepelná ztráta větráním byla výpočty stanovena na 47,016 kW, viz Příloha č. 3-5. Výsledná tepelná ztráta objektu je 64,588 kW. Dále byla tepelná ztráta místností, do kterých nebude přiváděn vytápěný vzduch, přerozdělena pro místnosti s přívodem vytápěného vzduchu, viz Příloha č. 6. Výstupy ze softwarů viz Příloha č. 15-16.

7.2.5. Tepelná zátěž objektu

Tepelná zátěž nadzemní části objektu byla stanovena pomocí softwaru QPRO [28] dle [29] pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = 30\text{ °C}$. Celková tepelná zátěž prostupem, od osob, zařízení a osvětlení byla stanovena hodnotou 24,523 kW. Celková tepelná zátěž větráním byla výpočty stanovena na 4,511 kW, viz Příloha č. 3-5. Výsledná tepelná zátěž objektu je 29,034 kW. Výstup ze softwaru viz Příloha č. 18.

7.2.6. Popis základní koncepce navrženého vzduchotechnického systému

Pro objekt je navržen všestranný vzduchotechnický systém s funkcí větrání, vytápění i chlazení. Objekt byl rozdělen do tří zón. Do první zóny je zahrnut celý suterén, kde není potřeba chlazení, pro tuto zónu byla navržena samostatná malá vzduchotechnická jednotka VZT1 pro potřeby vytápění a větrání. Zde byl stanoven objem přiváděného vzduchu pro pokrytí tepelné ztráty se stanovenou teplotou přiváděného vzduchu v zimním období 40 °C. Druhá zóna je tvořena zasedací a přednáškovou místností. Oddělení těchto místností od zbytku provozu je z důvodu nepravidelného využívání, pro tuto zónu byla navržena vzduchotechnická jednotka VZT2. Zbytek budovy je zahrnut do zóny číslo tři, pro kterou je navržena vzduchotechnická jednotka VZT3. V zónách č. 2-3 byl objem přiváděného vzduchu stanoven z tepelné zátěže budovy se stanovenou teplotou přiváděného vzduchu v letním období 21 °C. Z vypočteného objemu vzduchu pak byly dopočteny teploty přiváděného vzduchu v zimním období, podrobnosti viz Příloha č. 6.

O odvod znehodnoceného odpadního vzduchu z hygienických místností v suterénu se stará VZT1. Pro odvod znehodnoceného odpadního vzduchu z hygienických místností nadzemních podlaží je navržen systém odvodu vzduchu se střešním ventilátorem.

7.3. Zdroj tepla

Potřebný výkon pro VZT1:	6,189 kW
Potřebný výkon pro VZT2:	22,170 kW
Potřebný výkon pro VZT3:	47,990 kW
Potřebný výkon pro ohřev teplé vody:	4,051 kW
Σ	80,400 kW

Zdrojem tepla pro vytápění budou závěsné plynové kondenzační kotle LUNA HT 1.450P, výrobce BAXI, o jmenovitém tepelném výkonu 2x45 kW. Kotle budou sloužit také k ohřívání teplé vody a budou umístěny 1 m nad podlahou v místnosti strojovny VZT v 1.PP a budou zapojeny jako nástěnné kotle pro provoz nezávislý na vzduchu v místnosti. Přívod vzduchu a odvod spalin bude zajištěn děleným odkouřením dodávaným výrobcem kotlů. Technické parametry kotle viz Příloha č. 25.

Kotle budou napojeny na rozdělovač/sběrač a budou zásobovat teplou vodou jednotlivé vodní ohříváče umístěné ve vzduchotechnických jednotkách. Teplotní spád je navržen na 55/40 °C.

7.4. Zdroj chladu

Potřebný výkon pro VZT2:	8,875 kW
Potřebný výkon pro VZT3:	31,617 kW
Σ	40,492 kW

Zdrojem chladu pro chlazení budou vzduchem chlazené kompaktní výrobníky chlazené vody GACP 02 FD1, výrobce GEA, o jmenovitém chladicím výkonu 2x25 kW. Výrobníky jsou v provedení pro venkovní použití. Budou umístěny na severní straně objektu na zpevněné ploše mezi sáním a výfukem vzduchotechnických jednotek. Výrobníky pracují s chladivem R-410A. Distribuce chladu do jednotlivých chladičů vzduchotechnických jednotek bude proveden před rozdělovač/sběrač obdobně jako u vytápění.

7.5. Ohřev teplé vody

Pro ohřev teplé vody byl navržen nepřímo-ohřívaný zásobník teplé vody OKC 750 NTR, výrobce DRAŽICE o objemu 750l. Výpočet návrhu viz Příloha č. 2. Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody bude dvojice kondenzačních kotlů, které jsou zároveň zdrojem pro vytápění. Zásobník bude umístěn ve strojovně VZT v 1.PP. Technický list zásobníku teplé vody viz. Příloha č. 23.

7.6. Popis vzduchotechnické jednotky VZT1

Do objektu byla pro potřebu vytápění a větrání suterénu navržena vzduchotechnická jednotka DUPLEX RK4 s rekuperací tepla od firmy ATREA. Systém bude provozován jako rovnotlaký. Při návrhu byl použit návrhový software firmy ATREA [32]. Návrh byl proveden v závislosti na předem vypočtených veličinách potřebných k návrhu, viz Přílohová část. Přívod čerstvého vzduchu byl navržen do všech místností kromě hygienického zázemí a chodeb. Odtah znehodnoceného vzduchu je navržen v umývárně, WC a úklidové místnosti. Systém využívá zpětného získávání tepla a mísení s cirkulačním vzduchem, který je nasáván výústkami v hale. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP. K jednotce musí být zajištěno připojení odvodu kondenzátu. Jednotka musí být osazena uzavíracími havarijními klapkami na potrubí sání čerstvého venkovního vzduchu a na výfuku znehodnoceného odpadního vzduchu. Podrobné specifikace jednotky viz Příloha č. 12.

Pracovní množství vzduchu přívod/odvod:	765 / 765 m ³ /h
Množství čerstvého vzduchu:	325 m ³ /h
Množství cirkulačního vzduchu:	440 m ³ /h (57,5 %)
Účinnost rekuperace:	86 %

7.7. Popis vzduchotechnické jednotky VZT2

Vzduchotechnická jednotka AeroMaster XP 06 s rekuperací a směřováním od firmy REMAK je navržena pro potřeby vytápění, větrání i chlazení zasedací a přednáškové

místnosti v 1.NP. Systém bude provozován jako rovnotlaký. Při návrhu byl použit návrhový software firmy REMAK [33]. Návrh byl proveden v závislosti na předem vypočtených veličinách potřebných k návrhu, viz Přílohová část. Přívod čerstvého vzduchu byl navržen jen v místnostech, pro které jednotka slouží, tedy v zasedací a přednáškové místnosti. Systém využívá zpětného získávání tepla a směšování s odvodním vzduchem, který nasává taktéž v těchto místnostech. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP. K jednotce musí být zajištěno připojení odvodu kondenzátu. Jednotka musí být osazena uzavíracími havarijními klapkami na potrubí sání čerstvého venkovního vzduchu a na výfuku znehodnoceného odpadního vzduchu. Podrobné specifikace jednotky viz Příloha č. 13.

Pracovní množství vzduchu přívod/odvod:	3750 / 3750 m ³ /h
Množství čerstvého vzduchu:	1250 m ³ /h
Množství cirkulačního vzduchu:	2500 m ³ /h (66,7 %)
Účinnost rekuperace zima/léto:	84 / 78 %

7.8. Popis vzduchotechnické jednotky VZT3

Vzduchotechnická jednotka AeroMaster XP 17 s rekuperací a směšováním od firmy REMAK je navržena pro potřeby vytápění, větrání i chlazení zbylé části budovy. Tedy zajišťuje vytápění, větrání a chlazení v bufetu, recepci a kanceláři v 1.NP a dále ve všech kancelářích a kuchyňkách v 2.NP a 3.NP. Systém bude provozován jako rovnotlaký. Při návrhu byl použit návrhový software firmy REMAK [33]. Návrh byl proveden v závislosti na předem vypočtených veličinách potřebných k návrhu, viz Přílohová část. Přívod čerstvého vzduchu byl navržen v bufetu, recepci, kancelářích a kuchyňkách. Systém využívá zpětného získávání tepla a směšování s odvodním vzduchem, který nasává v těchto místnostech a v halách 1.-3.NP. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP. K jednotce musí být zajištěno připojení odvodu kondenzátu. Jednotka musí být osazena uzavíracími havarijními klapkami na potrubí sání čerstvého venkovního vzduchu a na výfuku znehodnoceného odpadního vzduchu. Podrobné specifikace jednotky viz Příloha č. 14.

Pracovní množství vzduchu přívod/odvod:	13550 / 13550 m ³ /h
Množství čerstvého vzduchu:	2100 m ³ /h

Množství cirkulačního vzduchu:	11450 m ³ /h (84,5 %)
Účinnost rekuperace zima/léto:	77 / 71 %

7.9. Popis střešního ventilátoru

Navržený střešní ventilátor RF 71/45-4D, firmy REMAK je navržen pro odvod znehodnoceného odpadního vzduchu z bufetu v 1.NP, kuchyněk v 2.-3.NP a všech hygienických místnosti a výtahové šachty v 1.-3.NP. Ventilátor bude umístěn na střeše na odvodním potrubí. Bude na potrubí připojen přes střešní nástavec NDH71 s tlumičem hluku, tepelnou izolací a samočinnou zpětnou klapkou VS400. Bližší specifikace viz Příloha č. 24.

Pracovní množství vzduchu odvod:	2440 m ³ /h
----------------------------------	------------------------

7.10. Sání čerstvého a výfuk odpadního vzduchu

Čerstvý vzduch je nasáván do všech VZT jednotek přes společné čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o průřezu 865x865 mm, které je do budovy přivedeno pomocí anglického dvorku. Vzduch je nasáván 1,25 m nad úroveň terénu na severní straně objektu s natočením sací tvarovky na sever.

Odpadní vzduch je vyfukován ze všech VZT jednotek přes společné čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu o průřezu 865x865 mm, které je do budovy přivedeno pomocí anglického dvorku. Vzduch je vyfukován 1,25 m nad úroveň terénu na severní straně objektu s natočením výfukové tvarovky na východ.

Pro správnou funkci sacího/výfukového potrubí musí být VZT jednotky osazeny uzavíracími klapkami se servopohonem na sání/výfuku, které se při nečinnosti VZT jednotky automaticky uzavřou.

7.11. Přívodní a odvodní vzduch

Do objektu je přiváděno celkem $18065 \text{ m}^3/\text{h}$, z toho je množství čerstvého vzduchu $3675 \text{ m}^3/\text{h}$. Z objektu je odváděno $18065 \text{ m}^3/\text{h}$, z toho je množství odpadního vzduchu $3675 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkové množství cirkulačního vzduchu je $14390 \text{ m}^3/\text{h}$, což je přibližně 80 %. Bližší specifikace po místnostech viz Příloha č. 6.

7.12. Rozvody vzduchu

Veškeré rozvody vzduchotechnického systému jsou provedeny ze spirálně vinutého potrubí z pozinkovaného plechu kruhového průřezu SPIRO DN 80-400 a čtyřhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Přívodní a cirkulační potrubí bude opatřeno tepelně-izolačním pásem na bázi syntetického kaučuku K-Flex H DUCT. Všechny prvky potrubí jsou na výkresech označeny pozičními čísly. Seznam pozičních čísel je vypsán v přehledné tabulce viz Příloha č. 11.

Rozvod pro VZT1 je tvořen pouze SPIRO potrubím, které je v suterénu zavěšeno pod stropem. Rozvod pro VZT2 do zasedací a přednáškové místnosti je kombinací kruhového čtyřhranného potrubí. Potrubí je vedeno v místnosti strojovny VZT pod stropem, odkud odbočuje směrem nahoru přes otvor ve stropu. V 1.NP je vertikální rozvod veden za SDK předstěnou a poté je rozvod horizontálně rozveden v SDK podhledu k jednotlivým vyústkám. Rozvod pro VZT3 je tvořen kombinací kruhového a čtyřhranného potrubí. V suterénu je potrubí vedeno pod stropem a poté vstupuje do instalačního jádra. Rozvod je vertikálně veden jádrem až do nejvyššího patra. Z tohoto páteřního rozvodu je dále vzduch rozváděn k jednotlivým vyústkám pomocí horizontálním potrubím v podhledu SDK.

Páteřní vertikální rozvod pro odvod vzduchu z hygienických místností je veden ze střechy v instalačním jádru. V jednotlivých podlažích je horizontální potrubí vedeno v SDK podhledech ke všem vyústkám.

Návrh dimenzí potrubí byl proveden "výpočtovou metodou rychlostí", podrobné tabulky s dimenzováním potrubí viz Příloha č. 7-9. Rozsah a způsob kotvení a spojování potrubí bude provedeno dle návodů a požadavků stanovených výrobcem potrubí.

7.13. Distribuce vzduchu

Pro přívod vzduchu v suterénu jsou použity kruhové lamelové vířivé anemostaty ALKM a kruhové vířivé anemostat s pevnými lamelami VAPM, výrobce MANDIK. Pro odvodní a cirkulační vzduch jsou navrženy talířové kruhové vyústky VEB a kruhové univerzální anemostaty BDOP, výrobce ELEKTRODESIGN. Vyústky jsou napojeny vertikálně a jsou umístěny v na potrubí pod stropem.

Pro přívod i odvod vzduchu v 1.NP jsou použity čtvercové anemostaty ALCM, výrobce MANDIK s připojením horizontálním. Všechny vyústky jsou umístěny v SDK podhledu.

Pro přívod vzduchu v 2.-3.NP jsou navrženy čtvercové vyústi s vířivým výtokem vzduchu VVM, výrobce MANDIK s vertikálním připojením. Pro odvod vzduchu ze všech místností 2.-3.NP (mimo hygienická zařízení) jsou navrženy čtvercové anemostaty ALCM, výrobce MANDIK s připojením horizontálním. Všechny vyústky jsou umístěny v SDK podhledu.

Pro odvod vzduchu z hygienických místností, bufetu a kuchyněk jsou navrženy kruhové univerzální anemostaty BDOP, výrobce ELEKTRODESIGN s vertikálním připojením. Tyto vyústky jsou umístěny v SDK podhledu. Pro odvod vzduchu z výtahové šachty jsou použity kruhové mřížky CB400, výrobce MULTIVAC, které budou umístěny ve stěně výtahové šachty v úrovni SKD podhledu jednotlivých podlaží.

Tlaková ztráta vyústek byla stanovena z grafů uvedených v technických listech vyústek jednotlivých výrobců, viz Příloha č. 6-7. Na vyústkách bude nutno doregulovat rozdíl mezi tlakovou ztrátou konkrétní větve a tlakovou ztrátou hlavní větve.

7.14. Způsob provozu a regulace

Navržená vzduchotechnická jednotka bude opatřena řídicím systémem provozu a regulace přímo od výrobce REMAK VCS. Jedná se o regulaci ventilátorů, regulaci chladičů a regulačních klapek.

7.15. Uvedení do provozu

Po ukončení instalací vzduchotechnických jednotek a zavěšení potrubních rozvodů se provede funkční zkouška celého vzduchotechnického systému. Jedná se zaregulování systému a činnosti, na které navazují komplexní zkoušky. V rámci zkoušek se zejména hodnotí výkon zařízení a měří hluk. Měření hluku se provádí jak v objektu, tak i vně objektu jako důkaz dodržení maximálně povolených hodnot podle hygienických předpisů. Komplexními zkouškami se rozumí prokázání schopnosti zařízení trvalého, bezporuchového a bezpečného provozu. Mezi dohodnuté zkoušky patří např.:

- zkouška chodu a zaregulování průtoku vzduchu
- zkouška těsnosti vzduchovodů
- zkouška přetlaku nebo podtlaku ve větraných místnostech

8. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

V ekonomickém zhodnocení jsou porovnány dvě varianty zdrojů tepla. V první variantě se jedná o stávající návrh kondenzačních plynových kotlů. V druhé pak vytápění pomocí tepelných čerpadel vzduch/voda.

Roční potřeba tepla na vytápění:	20,621 MWh/r
Roční potřeba tepla pro ohřev TV:	15,696 MWh/r
Roční potřeba tepla na větrání:	11,914 MWh/r
Σ	48,231 MWh/r

8.1. Varianta I.

Pořizovací náklady:

2xKotel 45kW	125 906 Kč
Odkouření	87 321 Kč
Plynová přípojka	48 838 Kč
Montáž, zaregulování	12 500 Kč
Σ	274 565 Kč

Roční náklady na provoz:

cena za MWh	1 368,98 Kč
Σ	66 027 Kč

8.2. Varianta II.

Pořizovací náklady:

2xTČ 30,8kW	599 800 Kč
El. kotel 30kW	22 942 Kč
Montáž, zaregulování	15 000 Kč
Σ	637 742 Kč

Roční náklady na provoz:

cena za MWh (VT)	2 660,19 Kč
cena za MWh (NT)	2 341,91 Kč
<hr/>	
Σ	38 296 Kč

Rozdíl v pořizovacích nákladech je 363 177 Kč a v provozních nákladech 27 731 Kč. Doba návratnosti při zvolení tepelných čerpadel jako zdroje tepla je přibližně 13 let, což je dlouhá doba, vzhledem k životnosti kompresoru v tepelných čerpadlech. Varianta tepelných čerpadel je nevýhodná.

9. ZÁVĚR

V první části této diplomové práce byla pro novostavbu administrativní budovy zpracována projektová dokumentace v rozsahu pro provádění stavby. Objekt byl navržen s ohledem na požadavky platné legislativy v ČR. Navržená budova splňuje požadavky pasivního standardu.

V druhé části této práce bylo řešeno vytápění, větrání a chlazení navrženého objektu. Byl navržen všestranný vzduchotechnický systém, který zajistí kvalitní podmínky pro práci a pobyt v této budově.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon.
- [2] Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [3] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- [4] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [5] ČSN 73 0540. *Tepelná ochrana budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [7] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.
- [8] *České stavební standardy* [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: www.stavebnistandardy.cz
- [9] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [10] Software Svoboda Stavební fyzika - Simulace 2011
- [11] ČSN EN 15665/Z1. *Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [12] ČSN 73 4130. *Schodiště a schodišťové rampy: Základní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [13] ČSN 74 3305. *Ochrana zábradlím*. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [14] ČSN EN 12 831. *Tepelné soustavy v budovách: Výpočet tepelného výkonu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [15] ČSN 73 0532. *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [16] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- [17] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.

- [18] Vyhláška č. 381/2001 Sb., *Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).*
- [19] Zákon č. 100/2001 Sb., *o posuzování vlivů na životní prostředí.*
- [20] Zákon č. 17/1992 Sb., *o životním prostředí.*
- [21] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).*
- [22] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.*
- [23] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.*
- [24] ČSN EN 13779. *Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [25] Software Svoboda Stavební fyzika - Teplo 2014
- [26] Software Svoboda Stavební fyzika - Ztráty 2011
- [27] Vyhláška 6/2003 Sb. *Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.*
- [28] Software QPRO
- [29] ČSN 73 0548. *Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1985.
- [30] ČSN 06 0830. *Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví ,2006.
- [31] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví ,2006.
- [32] Software Atrea Duplex 7.80
- [33] Software Remak AeroCAD v.6.2.75

VÝPIS OBRÁZKŮ A TABULEK

Obr. 1 - Grafické vyhodnocení posuzovaného detailu - teplotní pole	48
Tab. 1 - Vyhodnocení součinitele prostupu tepla vybraných konstrukcí	46
Tab. 2 - Vyhodnocení lineárního činitele prostupu tepla vybraných konstrukcí	47
Tab. 3 - Vyhodnocení tepelné stability vybraných místností	48

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Výpočet schodiště
Příloha č. 2	Návrh zásobníku teplé vody
Příloha č. 3	Výpočtová část - VZT1
Příloha č. 4	Výpočtová část - VZT2
Příloha č. 5	Výpočtová část - VZT3
Příloha č. 6	Přehled parametrů pro návrh VZT
Příloha č. 7	Dimenzování potrubí - VZT1
Příloha č. 8	Dimenzování potrubí - VZT2
Příloha č. 9	Dimenzování potrubí - VZT3
Příloha č. 10	Dimenzování potrubí - odpadní (hygienické místnosti)
Příloha č. 11	Seznam pozičních čísel
Příloha č. 12	Vzduchotechnická jednotka VZT1 - Atrea Duplex RK4
Příloha č. 13	Vzduchotechnická jednotka VZT2 - Remak AeroMaster XP 06
Příloha č. 14	Vzduchotechnická jednotka VZT2 - Remak AeroMaster XP 17
Příloha č. 15	Výstup ze softwaru TEPLO 2014 EDU
Příloha č. 16	Výstup ze softwaru ZTRÁTY 2011
Příloha č. 17	Výstup ze softwaru SIMULACE 2011
Příloha č. 18	Výstup ze softwaru QPRO
Příloha č. 19	Energetický štítek obálky budovy
Příloha č. 20	Výstup ze softwaru AREA 2011
Příloha č. 21	Výstup ze softwaru ENERGIE 2013
Příloha č. 22	Průkaz energetické náročnosti budovy
Příloha č. 23	Technický list zásobníku teplé vody
Příloha č. 23	Technický list střešního ventilátoru
Příloha č. 25	Technický list zdroje tepla
Příloha č. 26	Technický list zdroje chladu
Příloha č. 27	Technické listy distribučních elementů

SEZNAM VÝKRESŮ

Číslo	Název výkresu	Měřítko
1-01	Situace	1:200
1-02	Základy	1:50
1-03	Půdorys 1.PP	1:50
1-04	Půdorys 1.NP	1:50
1-05	Půdorys 2.NP	1:50
1-06	Půdorys 3.NP	1:50
1-07	Sestava stropních dílců	1:50
1-08	Řez C-C'	1:50
1-09	Půdorys střechy	1:50
1-10	Pohledy	1:100
2-01	VZT - Půdorys 1.PP - Přívodní potrubí	1:50
2-02	VZT- Půdorys 1.PP - Cirkulační potrubí	1:50
2-03	VZT - Půdorys 1.PP - Odvodní potrubí	1:50
2-04	VZT - Půdorys 1.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-05	VZT - Půdorys 2.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-06	VZT - Půdorys 3.NP - Rozvody potrubí	1:50
2-07	VZT - Rozvinutý řez potrubí VZT1	1:50
2-08	VZT - Rozvinutý řez potrubí VZT2	1:50
2-09	VZT - Rozvinutý řez přívodního potrubí VZT3	1:50
2-10	VZT - Rozvinutý řez odvodního potrubí VZT3	1:50
2-11	VZT - Rozvinutý řez odpadního potrubí	1:50
2-12	VZT - Strojovna	1:25

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Přílohová část

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

VÝPOČET SCHODIŠTĚ 1.PP - 1.NP

1. Konstrukční výška podlaží: $v = 3750 \text{ mm}$

2. Počet stupňů: $n_{max} = \frac{v}{150} = \frac{3770}{150} = 25,1$

=> volím $n = 24$

$$n_{min} = \frac{v}{180} = \frac{3770}{180} = 20,9$$

3. Výška stupně: $h = \frac{v}{n} = \frac{3770}{24} = 157,08 \text{ mm}$

4. Šířka stupně: $2 * h + b = 630$

$$b = 630 - 2 * h$$

$$b = 630 - 2 * 157,08 = 315,8 \cong 320 \text{ mm}$$

5. Sklon schodišťového ramene:

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{h}{b} = \tan^{-1} \frac{157,08}{320} = 26,1^\circ \Rightarrow \text{běžná schodiště}$$

6. Šířka ramene: $b_p = 1500 \text{ mm}$

7. Podchodná výška: $h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 26,1} = 2335 \text{ mm}$

2335 mm > 2100 mm vyhovuje

8. Průchodná výška: $h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos 26,1 = 2097 \text{ mm}$$

2097 mm > 1950 mm vyhovuje

9. Šířka vedlejší podesty: 1500 mm

10. Šířka zrcadla: 250 mm

11. Šířka schodišťového prostoru: 3250 mm

12. Délka schodišťového prostoru: 6840 mm

VÝPOČET SCHODIŠTĚ 1.NP - 2.NP; 2.NP - 3.NP

1. Konstrukční výška podlaží: $v = 4000 \text{ mm}$

2. Počet stupňů: $n_{max} = \frac{v}{150} = \frac{4000}{150} = 26,7$

=> volím $n = 26$

$$n_{min} = \frac{v}{180} = \frac{4000}{180} = 22,2$$

3. Výška stupně: $h = \frac{v}{n} = \frac{4000}{26} = 153,85 \text{ mm}$

4. Šířka stupně: $2 * h + b = 630$

$$b = 630 - 2 * h$$

$$b = 630 - 2 * 153,85 = 322,3 \cong 320 \text{ mm}$$

5. Sklon schodišťového ramene:

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{h}{b} = \tan^{-1} \frac{153,85}{320} = 25,7^\circ \Rightarrow \text{běžná schodiště}$$

6. Šířka ramene: $b_p = 1500 \text{ mm}$

7. Podchodná výška: $h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 25,7} = 2332 \text{ mm}$

2332mm > 2100 mm vyhovuje

8. Průchodná výška: $h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$

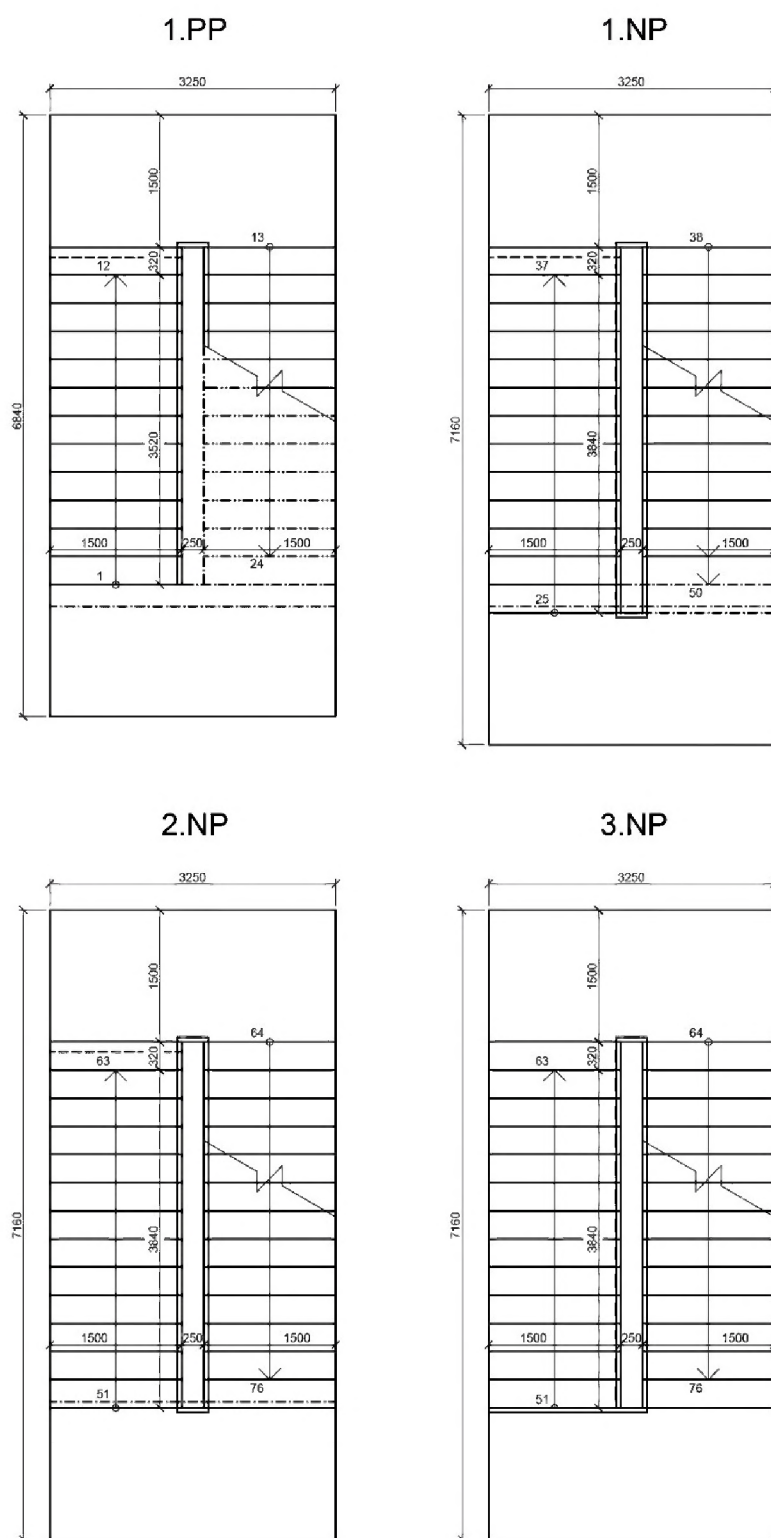
$$h_2 = 750 + 1500 * \cos 25,7 = 2102 \text{ mm}$$

2102 mm > 1950 mm vyhovuje

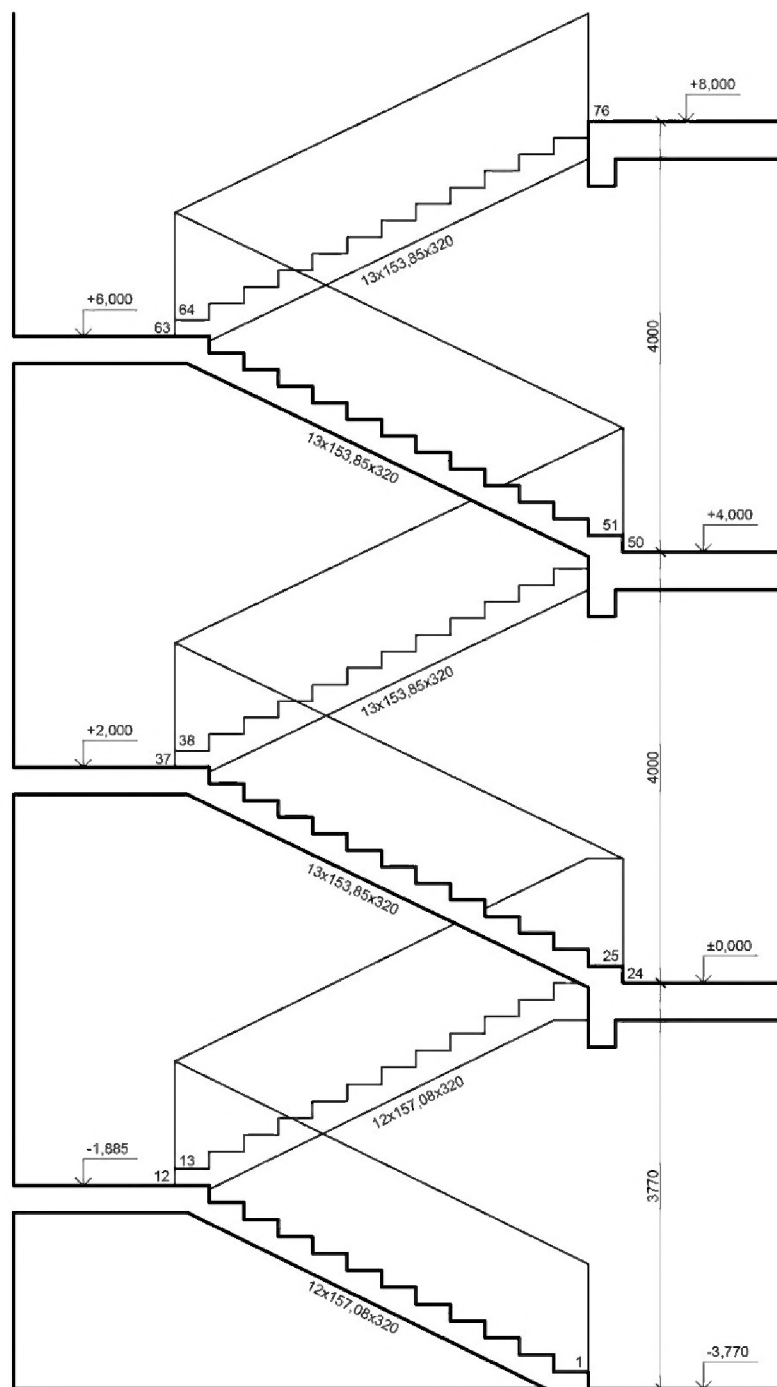
9. Šířka vedlejší podesty: 1500 mm

- 10. Šířka zrcadla:** 250 mm
- 11. Šířka schodišťového prostoru:** 3250 mm
- 12. Délka schodišťového prostoru:** 7160 mm

SCHÉMA SCHODIŠTĚ



Obr. 1 - Půdorys schodiště



Obr. 2 - Řez schodiště

Závěr:

Bylo navrženo dvouramenné pravotočivé schodiště. Schodiště bude opatřeno zábradlím výšky 1000 mm, dle ČSN 74 3305 - Ochrana zábradlím.

Návrh schodiště splňuje požadavky dané normou ČSN 73 4130 - Schodiště a schodišťové rampy.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Návrh zásobníku teplé vody

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

STANOVENÍ POTŘEBY TEPLÉ VODY

Množství vody, potřebné pro užívání administrativní budovy je provedeno dle ČSN 06 0320 9/2006. Celkové potřebné množství teplé vody je dáno součtem vody potřebné pro mytí osob, pro mytí nádobí a pro úklid.

1. Pro mytí osob

$$V_d = \sum(n_d * U_3 * t_d * p_d) \quad (1)$$

Administrativa: (130 osob)

Umyvadlo:

- mytí rukou: $V_d = (3 * 0,14 * 0,014 * 1) = 5,88 \text{ dm}^3$

Dřez: $V_d = (0,8 * 0,30 * 0,014 * 1) = 3,36 \text{ dm}^3$

Údržba: (5 osob)

Umyvadlo:

- mytí rukou: $V_d = (3 * 0,14 * 0,014 * 1) = 5,88 \text{ dm}^3$
- mytí těla: $V_d = (1 * 0,14 * 0,071 * 1) = 9,94 \text{ dm}^3$

$$V_o = n_i * \sum V_d \quad (2)$$

$$V_o = 5 * (0,00588 + 0,00994) + 100 * (0,00588 + 0,00336) = \mathbf{1,003 \text{ m}^3}$$

2. Pro mytí nádobí

$$V_j = n_j * V_d \quad (3)$$

$$V_j = 125 * 0,002 = \mathbf{0,250 \text{ m}^3}$$

3. Pro úklid

$$V_u = n_u * V_d \quad (4)$$

$$V_u = 8,8 * 0,02 = \mathbf{0,176 \, m^3}$$

4. Celková potřeba teplé vody:

$$V_{2P} = V_o + V_j + V_u \quad (5)$$

$$V_{2P} = 1,003 + 0,250 + 0,176 = \mathbf{1,429 \, m^3}$$

STANOVENÍ POTŘEBY TEPLA

$$Q_{2t} = c * V_{2P} * (\theta_2 - \theta_1) \quad (6)$$

$$Q_{2t} = 1,163 * 1,429 * (55 - 10) = 74,787 \, \text{kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z \quad (7)$$

$$Q_{2z} = 74,787 * 0,3 = 22,436 \, \text{kWh}$$

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad (8)$$

$$Q_{2P} = 74,787 + 22,436 = \mathbf{97,223 \, \text{kWh}}$$

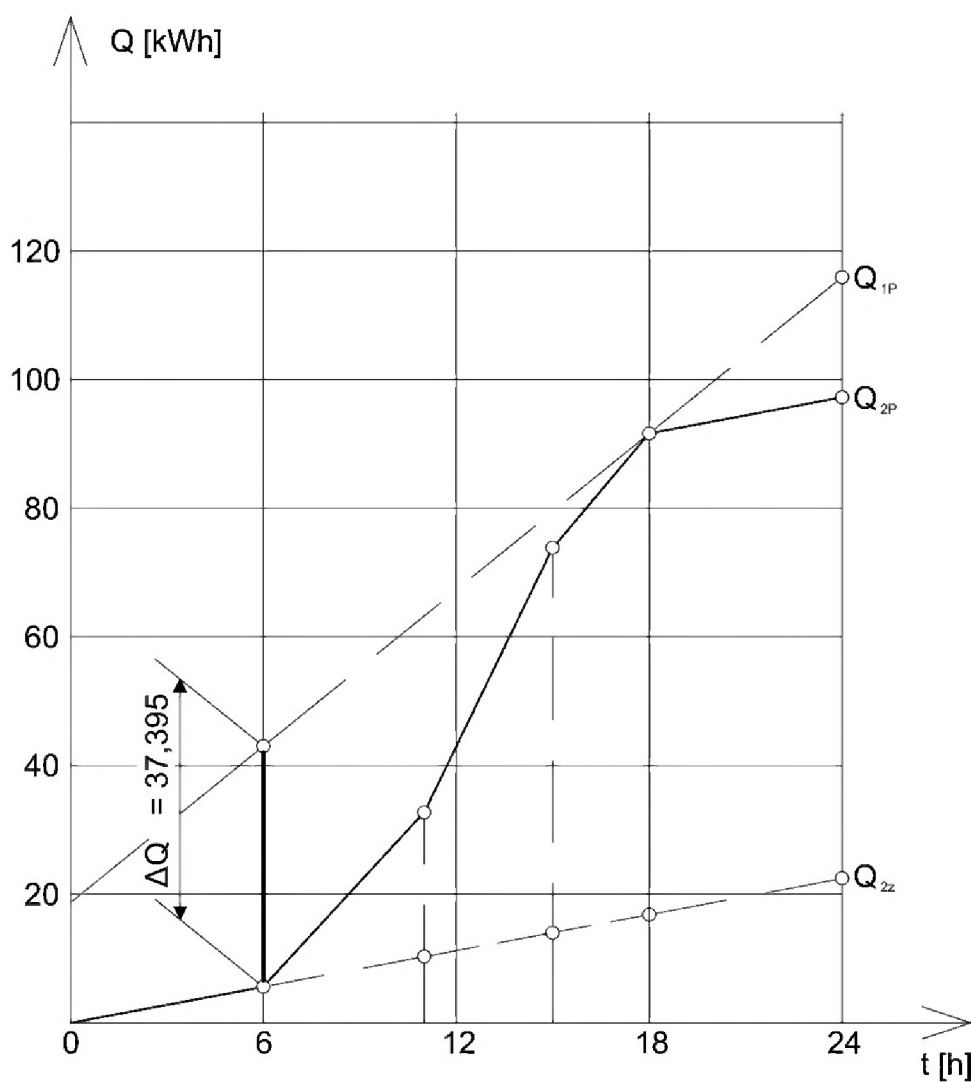
$$Q_{1P} = Q_{2P}$$

KŘIVKA ODBĚRU TEPLÉ VODY

Křivka odběru tepla vyjadřuje závislost odběru teplé vody na čase, z této křivky pak jsme schopni odečíst největší teoreticky potřebné množství tepla během jedné periody.

Křivku sestojíme na základě předpokládaného rozložení odběru teplé vody:

od 6 do 11 hodin 30%	22,44 kWh
od 11 do 15 hodin 50%	37,39 kWh
od 15 do 18 hodin 20%	14,96 kWh



Obr. 1 - Křivka dodávky a odběru tepla při ohřevu vody

STANOVENÍ OBJEMU ZÁSOBNÍKU

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)} \quad (9)$$

$$V_z = \frac{37,395}{1,163 * (55 - 10)} = \mathbf{714,53\ l}$$

STANOVENÍ TEPELNÉHO VÝKONU PRO OHŘEV VODY

$$\phi_{1n} = (\frac{Q_1}{t})_{max} \quad (10)$$

$$\phi_{1n} = \frac{97,223}{24} = \mathbf{4,051\ kW}$$

Na základě provedeného výpočtu navrhuji zásobník teplé vody se OKC 750 NTR, fy DRAŽICE o objemu 750 litrů.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Výpočtová část - VZT1

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ZIMNÍ PROVOZ

1. Výpočet tepelných ztrát

Tepelná ztráta prostupem:

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla $Q_P = 0,991 \text{ kW}$

Tepelná ztráta větráním:

Celkové tepelné ztráty objektu větráním (stanoveno z hygienického minima).

$$Q_V = V_{hyg} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t = 325 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (20 - (-18)) = 4,158 \text{ kW}$$

kde

V_{hyg}	objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Celková tepelná ztráta (prostupem + větráním):

$$Q_C = Q_P + Q_V = 0,991 + 4,158 = 5,149 \text{ kW}$$

2. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = -18 + 0,75 \cdot (20 - (-18)) = 10,50^{\circ}\text{C}$$

kde

t_e	teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]
-------	--

t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]
η	uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

$$t_{sm} = \frac{V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i}{V_p} = \frac{325 \cdot 10,5 + 440 \cdot 20}{765} = \mathbf{15,96^\circ\text{C}}$$

kde

V_e	objem přívodního čerstvého vzduchu [m ³ /hod]
V_{ob}	objem cirkulačního vzduchu [m ³ /hod]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]

Teplota na vyústění t :

$$\Delta t = \frac{Q_c}{V_p \cdot c \cdot \rho} = \frac{5149}{765 \cdot 1010 \cdot 1,2} = 19,99^\circ\text{C}$$

$$t = \Delta t + t_i = 19,99 + 20 = \mathbf{39,99^\circ\text{C}}$$

kde

Q_c	celková tepelná ztráta objektu [W]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]

3. Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené tepelného výkonu rekuperační jednotkou:

$$Q_{rekuperace} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e) = 325 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (10,5 - (-18)) = \mathbf{3,118\text{ kW}}$$

kde

V_o	objem odváděného vzduchu [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
t_z	teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla [$^{\circ}\text{C}$]
t_e	teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]

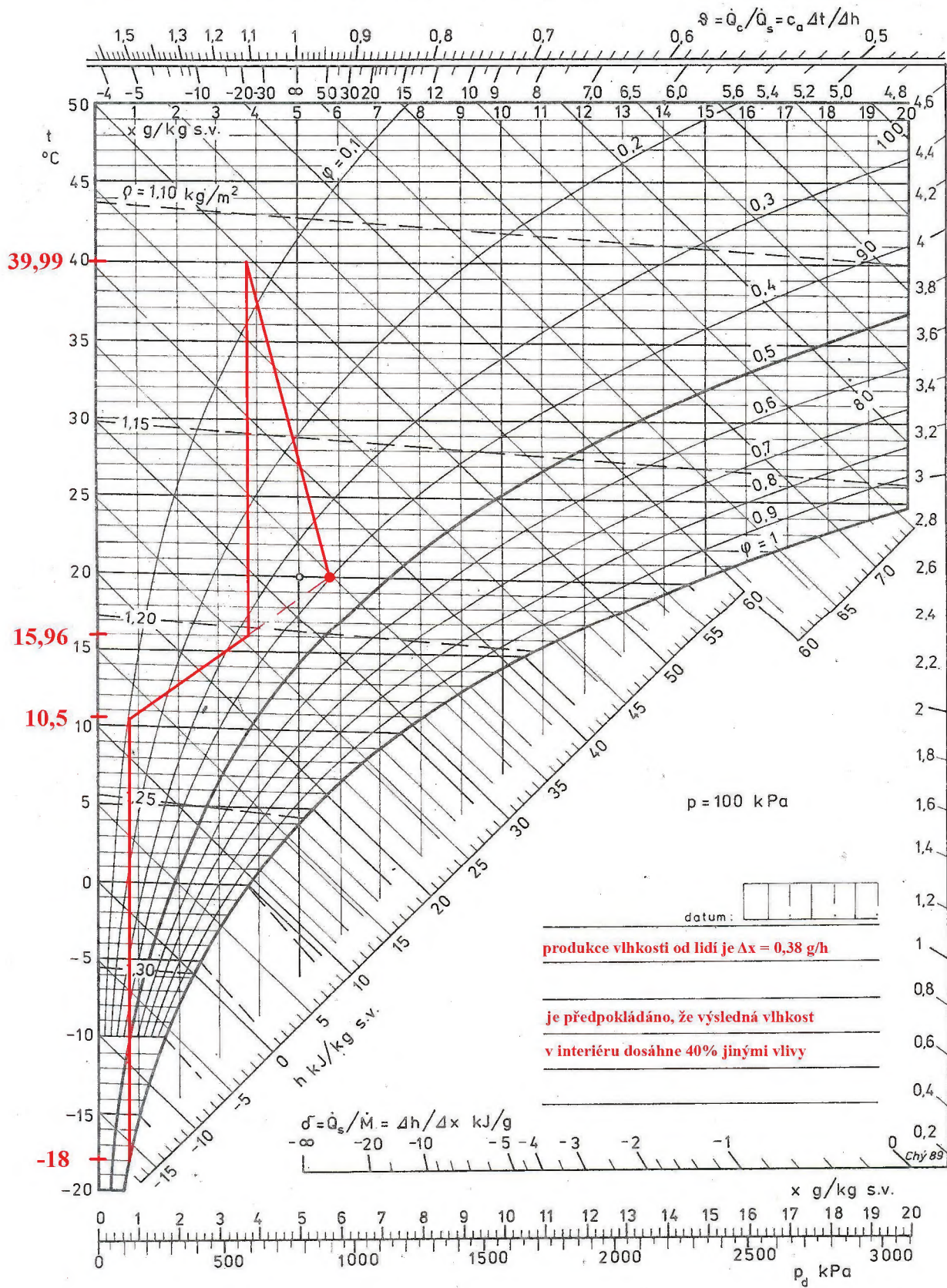
Výpočet potřebného výkonu k ohřevu:

$$Q_{ohř} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot (t - t_{sm}) = 765 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (39,99 - 15,96) = \mathbf{6,189 \text{ kW}}$$

kde

V_p	celkový objem vzduchu v systému [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
t	teplota na vyústění [$^{\circ}\text{C}$]
t_{sm}	teplota po smísení s cirkulačním vzduchem [$^{\circ}\text{C}$]

Psychrometrický diagram podle Molliera



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Výpočtová část - VZT2

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

LETNÍ PROVOZ

1. Výpočet tepelných ztrát

Tepelný zisk prostupem, infiltrací, od zařízení, od osvětlení:

Celkový tepelný zisk objektu prostupem tepla $Q_P = 4,625 \text{ kW}$

Tepelný zisk větráním:

Celkový tepelný zisk objektu větráním (stanoveno z hygienického minima).

$$Q_V = V_{hyg} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t = 1250 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (26 - 30) = 1,683 \text{ kW}$$

kde

V_{hyg}	objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Celková tepelná zátěž:

$$Q_C = Q_P + Q_V = 4,623 + 1,683 = 6,306 \text{ kW}$$

2. Výpočet potřebného množství vzduchu k uchlazení objektu

$\Delta t = \text{volím } 5 \text{ K}$

$$V_p = \frac{Q_C}{\Delta t \cdot c \cdot \rho} = \frac{6306}{5 \cdot 1010 \cdot 1,2} = 3746 \text{ m}^3 \cong 3750 \text{ m}^3$$

kde

Q_C	celková tepelná zátěž objektu [W]
-------	--

Δt	rozdíl teplot (mezi teplotou vzduchu v interiéru a teplotou přiváděného vzduchu na výústce) [K]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]

3. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = 30 + 0,6 \cdot (26 - 30) = \mathbf{27,60\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

t_e	teplota vzduchu v exteriéru [°C]
t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]
η	uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

$$t_{sm} = \frac{V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i}{V_p} = \frac{1250 \cdot 27,6 + 2500 \cdot 26}{3750} = \mathbf{26,53\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

V_e	objem přívodního čerstvého vzduchu [m ³ /hod]
V_{ob}	objem cirkulačního vzduchu [m ³ /hod]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]

Teplota na vyústění t :

$\Delta t =$ zvolena 5 K

$$t = t_i - \Delta t = 26 - 5 = \mathbf{21\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

Δt	rozdíl teplot (mezi teplotou vzduchu v interiéru a teplotou přiváděného vzduchu na výústce) [K]
t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]

4. Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené chladicího výkonu rekuperační jednotkou:

$$Q_{rekuperace} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e) = 1250 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (27,6 - 30) = \mathbf{1,010 \text{ kW}}$$

kde

V_o	objem odváděného vzduchu [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
t_z	teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla [°C]
t_e	teplota vzduchu v exteriéru [°C]

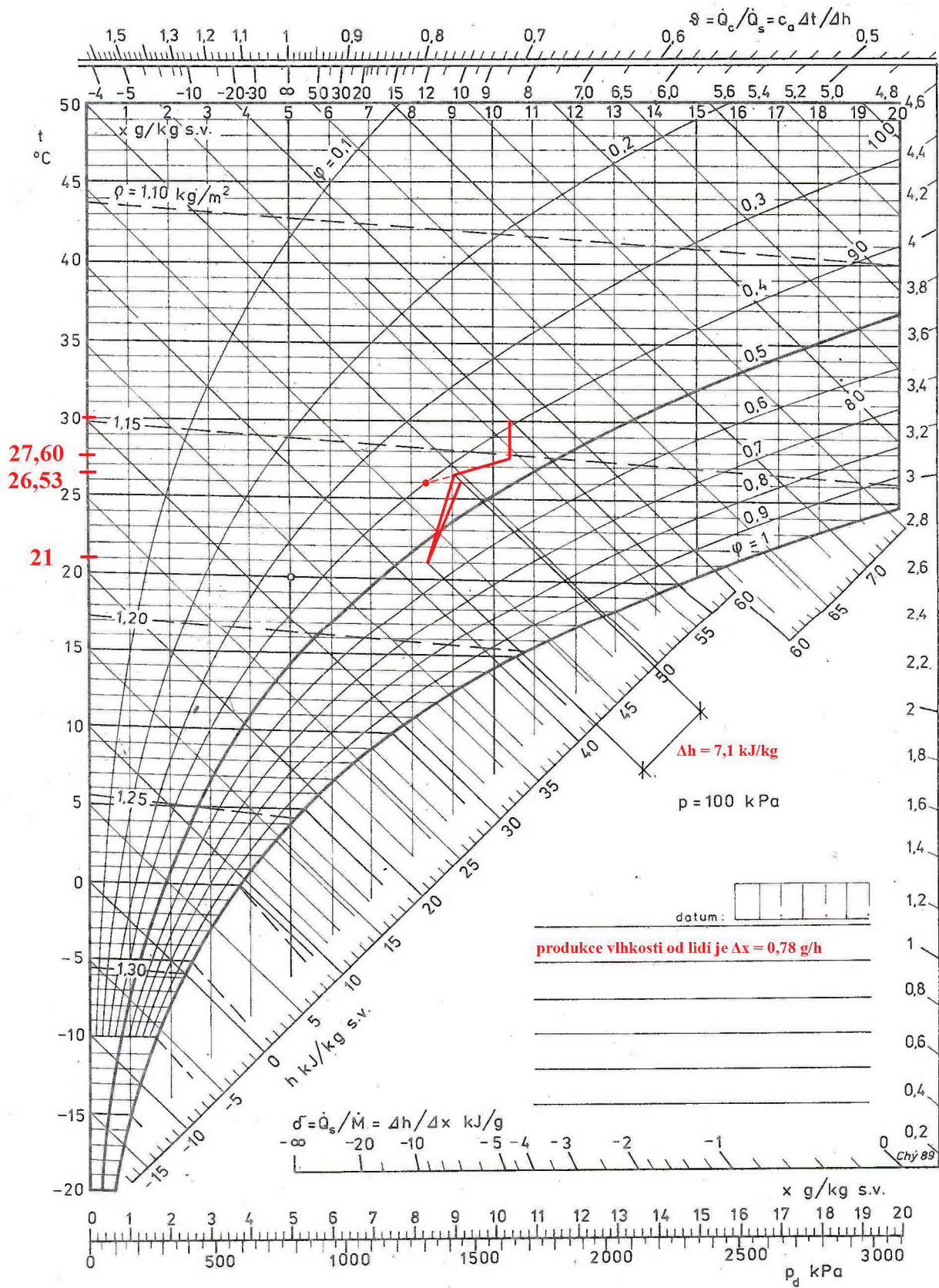
Výpočet potřebného výkonu k chlazení:

$$Q_{ch} = V_p \cdot \rho \cdot \Delta h = 3750 \cdot 1,2 \cdot 7,1 = \mathbf{8,875 \text{ kW}}$$

kde

V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
Δh	rozdíl entalpií vlhkého vzduchu [kJ/kg s.v.]

Psychrometrický diagram podle Molliera



ZIMNÍ PROVOZ

1. Výpočet tepelných ztrát

Tepelná ztráta prostupem:

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla $Q_P = 2,170 \text{ kW}$

Tepelná ztráta větráním:

Celkové tepelné ztráty objektu větráním (stanoveno z hygienického minima).

$$Q_V = V_{hyg} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t = 1250 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (20 - (-18)) = 15,992 \text{ kW}$$

kde

V_{hyg}	objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Celková tepelná ztráta (prostupem + větráním):

$$Q_C = Q_P + Q_V = 2,170 + 15,992 = 18,162 \text{ kW}$$

2. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = -18 + 0,75 \cdot (20 - (-18)) = 10,50^{\circ}\text{C}$$

kde

t_e	teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]
-------	--

t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]
η	uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

$$t_{sm} = \frac{V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i}{V_p} = \frac{1250 \cdot 10,5 + 2500 \cdot 20}{3750} = \mathbf{16,83\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

V_e	objem přívodního čerstvého vzduchu [m ³ /hod]
V_{ob}	objem cirkulačního vzduchu [m ³ /hod]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]

Teplota na vyústění t :

$$\Delta t = \frac{Q_c}{V_p \cdot c \cdot \rho} = \frac{18162}{3750 \cdot 1010 \cdot 1,2} = 14,39\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t = \Delta t + t_i = 14,39 + 20 = \mathbf{34,39\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

Q_c	celková tepelná ztráta objektu [W]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]

3. Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené tepelného výkonu rekuperační jednotkou:

$$Q_{rekuperace} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e) = 1250 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (10,5 - (-18)) = \mathbf{11,994\text{ kW}}$$

kde

V_o	objem odváděného vzduchu [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
t_z	teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla [$^{\circ}\text{C}$]
t_e	teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]

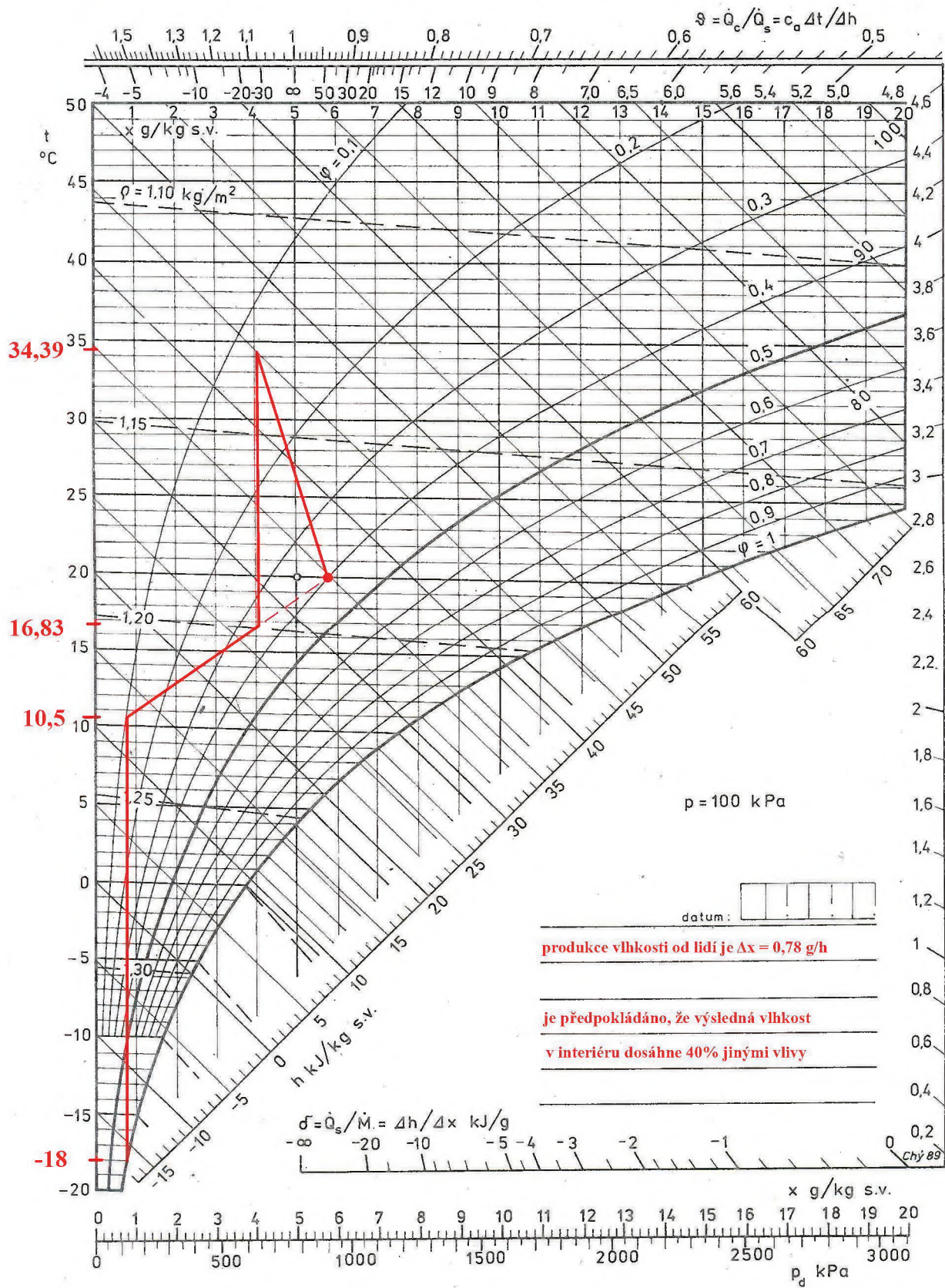
Výpočet potřebného výkonu k ohřevu:

$$Q_{ohř} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot (t - t_{sm}) = 3750 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (34,39 - 16,83) = \mathbf{22,170 \text{ kW}}$$

kde

V_p	celkový objem vzduchu v systému [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
t	teplota na vyústění [$^{\circ}\text{C}$]
t_{sm}	teplota po smísení s cirkulačním vzduchem [$^{\circ}\text{C}$]

Psychrometrický diagram podle Molliera



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Výpočtová část - VZT3

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

LETNÍ PROVOZ

1. Výpočet tepelných ztrát

Tepelný zisk prostupem, infiltrací, od zařízení, od osvětlení:

Celkový tepelný zisk objektu prostupem tepla $Q_P = \mathbf{19,900\ kW}$

Tepelný zisk větráním:

Celkový tepelný zisk objektu větráním (stanoveno z hygienického minima).

$$Q_V = V_{hyg} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t = 2100 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (26 - 30) = \mathbf{2,828\ kW}$$

kde

V_{hyg}	objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Celková tepelná zátěž:

$$Q_C = Q_P + Q_V = 19,900 + 2,828 = \mathbf{22,728\ kW}$$

2. Výpočet potřebného množství vzduchu k uchlazení objektu

$\Delta t =$ volím 5 K

$$V_p = \frac{Q_C}{\Delta t \cdot c \cdot \rho} = \frac{22728}{5 \cdot 1010 \cdot 1,2} = 13502\ \text{m}^3 \cong \mathbf{13550\ m^3}$$

kde

Q_C	celková tepelná zátěž objektu [W]
-------	-----------------------------------

Δt	rozdíl teplot (mezi teplotou vzduchu v interiéru a teplotou přiváděného vzduchu na výústce) [K]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]

3. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = 30 + 0,6 \cdot (26 - 30) = \mathbf{27,60\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

t_e	teplota vzduchu v exteriéru [°C]
t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]
η	uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

$$t_{sm} = \frac{V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i}{V_p} = \frac{2100 \cdot 27,6 + 11450 \cdot 26}{13550} = \mathbf{26,25\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

V_e	objem přívodního čerstvého vzduchu [m ³ /hod]
V_{ob}	objem cirkulačního vzduchu [m ³ /hod]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]

Teplota na vyústění t :

$$\Delta t = \text{zvolena } 5\text{ K}$$

$$t = t_i - \Delta t = 26 - 5 = \mathbf{21\text{ }^{\circ}\text{C}}$$

kde

Δt	rozdíl teplot (mezi teplotou vzduchu v interiéru a teplotou přiváděného vzduchu na výústce) [K]
t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]

4. Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené chladicího výkonu rekuperační jednotkou:

$$Q_{rekuperace} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e) = 2100 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (27,6 - 30) = \mathbf{1,697 \text{ kW}}$$

kde

V_o	objem odváděného vzduchu [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
t_z	teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla [°C]
t_e	teplota vzduchu v exteriéru [°C]

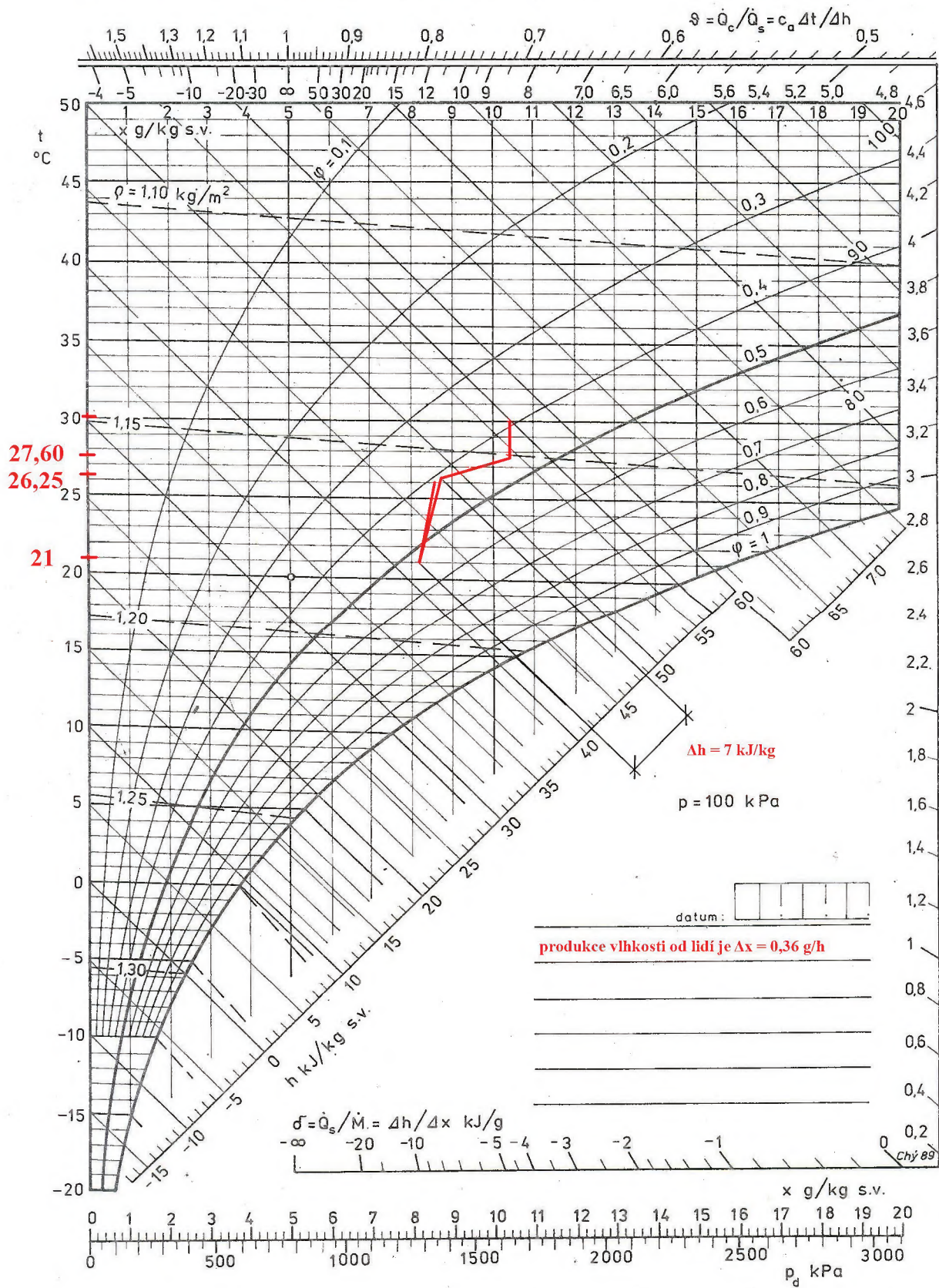
Výpočet potřebného výkonu k chlazení:

$$Q_{ch} = V_p \cdot \rho \cdot \Delta h = 13350 \cdot 1,2 \cdot 7 = \mathbf{31,617 \text{ kW}}$$

kde

V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
Δh	rozdíl entalpií vlhkého vzduchu [kJ/kg s.v.]

Psychrometrický diagram podle Molliera



ZIMNÍ PROVOZ

1. Výpočet tepelných ztrát

Tepelná ztráta prostupem:

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla $Q_P = 14,411 \text{ kW}$

Tepelná ztráta větráním:

Celkové tepelné ztráty objektu větráním (stanoveno z hygienického minima).

$$Q_V = V_{hyg} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t = 2100 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (20 - (-18)) = 26,866 \text{ kW}$$

kde

V_{hyg}	objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m^3]
Δt	rozdíl teplot vnitřního a venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Celková tepelná ztráta (prostupem + větráním):

$$Q_C = Q_P + Q_V = 14,411 + 26,866 = 41,277 \text{ kW}$$

2. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) = -18 + 0,75 \cdot (20 - (-18)) = 10,50^{\circ}\text{C}$$

kde

t_e	teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]
-------	--

t_i	teplota vzduchu v interiéru [°C]
η	uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

$$t_{sm} = \frac{V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i}{V_p} = \frac{2100 \cdot 10,5 + 11450 \cdot 20}{13550} = \mathbf{18,53 \text{ °C}}$$

kde

V_e	objem přívodního čerstvého vzduchu [m ³ /hod]
V_{ob}	objem cirkulačního vzduchu [m ³ /hod]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]

Teplota na vyústění t :

$$\Delta t = \frac{Q_c}{V_p \cdot c \cdot \rho} = \frac{41277}{13550 \cdot 1010 \cdot 1,2} = 9,05 \text{ °C}$$

$$t = \Delta t + t_i = 9,05 + 20 = \mathbf{29,05 \text{ °C}}$$

kde

Q_c	celková tepelná ztráta objektu [W]
V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]

3. Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené tepelného výkonu rekuperační jednotkou:

$$Q_{rekuperace} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e) = 2100 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (10,5 - (-18)) = \mathbf{20,150 \text{ kW}}$$

kde

V_o	objem odváděného vzduchu [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
t_z	teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla [°C]
t_e	teplota vzduchu v exteriéru [°C]

Výpočet potřebného výkonu k ohřevu:

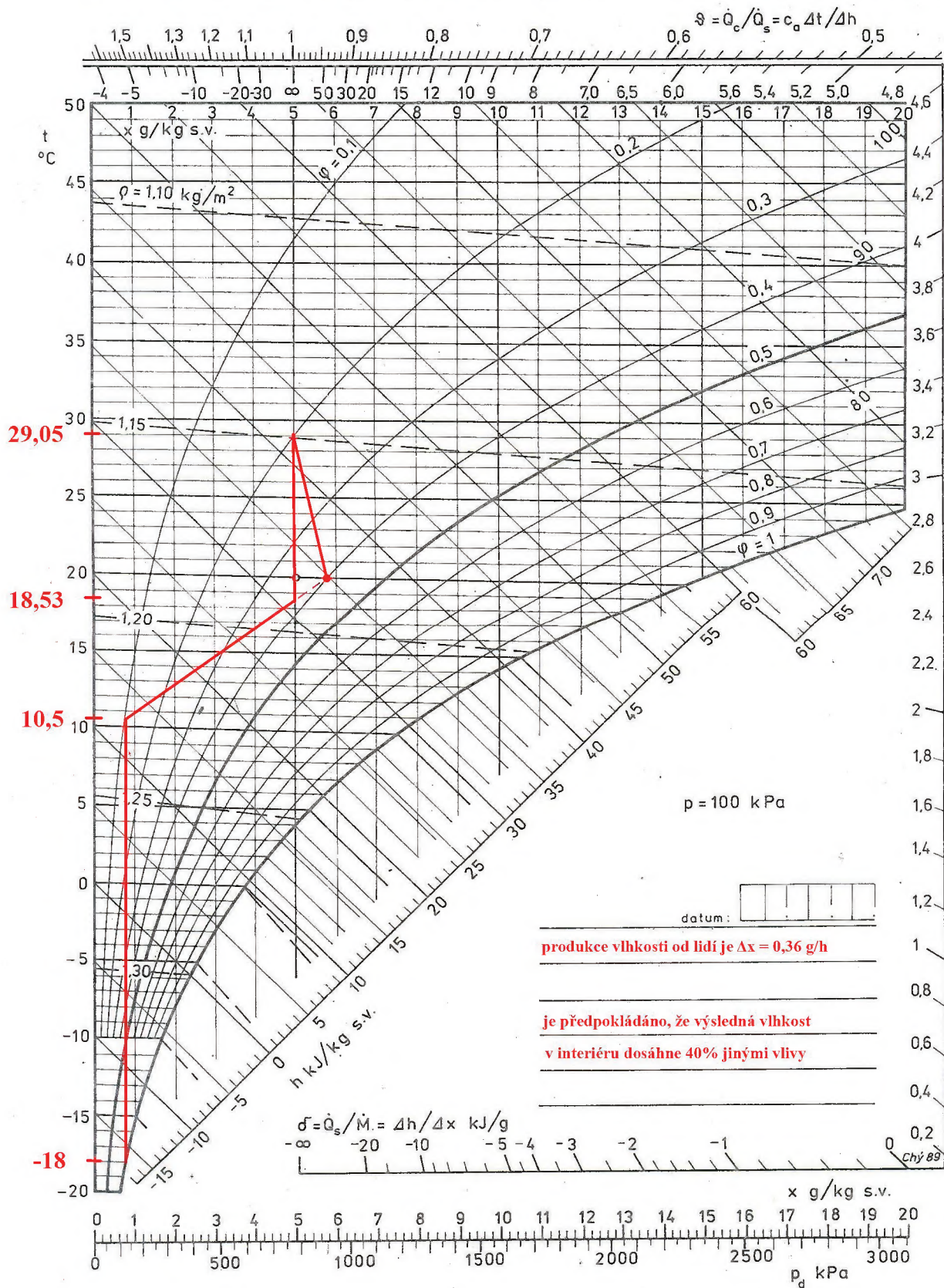
$$Q_{ohř} = V_p \cdot c \cdot \rho \cdot (t - t_{sm}) = 13550 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot (29,05 - 18,53) = \mathbf{47,990 \text{ kW}}$$

kde

V_p	celkový objem vzduchu v systému [m ³ /hod]
c	měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
ρ	hustota vzduchu [kg/m ³]
t	teplota na vyústění [°C]
t_{sm}	teplota po smísení s cirkulačním vzduchem [°C]

Psychrometrický diagram podle Molliera

--	--



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Přehled parametrů pro návrh VZT

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Podlaží	Jednotka	Ozn. místnosti	Popis místnosti	Plocha A [m ²]	Objem V [m ³]	Návrhová teplota vnitřního vzchuchu T _i [°C]	Návrhová relativní vlhkost v interiéru R _{Hi} [°C]	Hygienické minimum přívod V _{p,hyg} [m ³ /hod]	Hygienické minimum odvod V _{o,hyg} [m ³ /hod]	Tepelná ztráta prostupem F _{i,T} [W]	Tepelná ztráta větráním F _{i,v} [W]	Celková přerozdělená tepelná ztráta F _{i,HL} [W]	Objem přiváděného vzduchu V _{přívod} [m ³ /hod]	Objem cirkulovaného vzduchu V _{cirkulace} [m ³ /hod]		
1.PP	VZT1	S01	Sklad	6,56	22,44	15	50			0	0					
		S02	Achív 1	23,01	78,69	15	50	50		-330	640	80	528			
		S03	Hala	17,25	59,00	20	50			479	0			440		
		S04	Schodišťový prostor	19,66	67,24	20	50			393	0					
		S05	Úklidová komora	4,48	15,32	18	50		30	0	0					
		S06	Výtahová šachta	4,25	14,54	15	50			0	0					
		S07	Sklad - údržba	3,71	12,69	20	50		30	0	0					
		S08	Umývárna - údržba	5,41	18,50	22	50		60	324	0					
		S09	Šatna - údržba	10,09	34,51	20	50		100	410	0	110	752			
		S10	WC - údržba	6,52	22,30	18	50		105	18	0					
		S11	Chodba	30,19	103,25	15	50			0	0					
		S12	Kolárna	9,08	31,05	15	50			0	0					
		S13	Archív 2	65,43	223,77	15	50	75		-124	960	125	836			
		S14	Sklad	5,00	17,10	15	50			0	0					
		S15	Strojovna VZT	72,71	248,67	15	50	75		-96	960	130	864			
		S16	Archív 3	47,93	163,92	15	50	75		-490	960	130	906			
		S17	Dílna - údržba	21,05	71,99	20	50	50		407	640	190	1265			
Celkem 1.PP			352,33	1204,97				325	325	991	4158	5149	765	440		
Celkem VZT1:			5149												765	440

Podlaží	1.NP											
Jednotka	VZT2	VZT3										
Ozn. místnosti	Popis místnosti	Plocha A [m ²]	Objem V [m ³]	Návrhová teplota vnitřního vzchuchu T _i [°C]	Návrhová relativní vlhkost v interiéru R _{Hi} [°C]	Hygienické minimum přívod V _{p,hyg} [m ³ /hod]	Hygienické minimum odvod V _{o,hyg} [m ³ /hod]	Tepelná ztráta prostupem F _{i,T} [W]	Tepelná ztráta větráním F _{i,V} [W]	Celková přerozdělená tepelná ztráta F _{i,HL} [W]	Objem přiváděného vzduchu V _{přívod} [m ³ /hod]	Objem cirkulovaného vzduchu V _{cirkulace} [m ³ /hod]
116	Přednášková místnost	72,71	265,39	20	50	750		1233	9595	11181	2220	1470
117	Zasedací místnost	47,93	174,94	20	50	500		937	6397	7687	1530	1030
Celkem VZT2:										18868	3750	2500
101	Zádveří	6,56	23,94	15	50			0	0			
102	Recepce	23,01	83,99	20	50	50		653	640	1505	500	400
103	Hala	47,67	174,00	20	50			658	0			2160
104	Schodišťový prostor	19,66	71,76	20	50			401	0			
105	Úklidová komora	4,48	16,35	15	50		30	36	0			
106	Výtahová šachta	4,25	15,51	15	50		100	0	0			
107	WC Muži	13,97	50,99	15	50		210	0	0			
108	WC Ženy	11,02	40,22	15	50		160	0	0			
109	WC Muži - invalidé	3,87	14,13	15	50		80	0	0			
110	WC Ženy - invalidé	3,87	14,13	15	50		80	0	0			
111	WC - bufet	5,09	18,58	15	50		110	36	0			
112	Sklad	4,43	16,17	15	50			0	0			
113	Chodba	1,95	7,12	15	50			12	0			
114	Bufet	52,74	192,50	20	50	650	150	1274	8316	9721	3250	1200
115	Tiskárna	5,00	18,25	20	50			83	0			
118	Kancelář	21,05	76,83	20	50	50		419	640	1235	410	400
Celkem 1.NP		349,26	1274,80			2000	920	5742	25587	31329	7910	6660

Jednotka	Podlaží	Ozn. místnosti	Popis místnosti	Plocha A [m ²]	Objem V [m ³]	Návrhová teplota vnitřního vzduchu T _i [°C]	Návrhová relativní vlhkost v interiéru R _{Hi} [°C]	Hygienické minimum přívod V _{p,hyg} [m ³ /hod]	Hygienické minimum odvod V _{o,hyg} [m ³ /hod]	Tepelná ztráta prostupem F _{i,T} [W]	Tepelná ztráta větráním F _{i,v} [W]	Celková přerozdělená tepelná ztráta F _{i,HL} [W]	Objem přiváděného vzduchu V _{přívod} [m ³ /hod]	Objem cirkulovaného vzduchu V _{cirkulace} [m ³ /hod]		
VZT3	3.NP	301	Serverovna	6,56	23,94	15	50			0	0					
		302	Kancelář	23,01	83,99	20	50	50		537	640	640	1283	430	400	
		303	Hala	47,67	174,00	20	50			933	0	0			1734	
		304	Schodišťový prostor	19,66	71,76	20	50					479	0			
		305	Úklidová komora	4,48	16,35	15	50				30	75	0			
		306	Výtahová šachta	4,25	15,51	15	50				100	0	0			
		307	WC Muži	13,97	50,99	15	50				210	0	0			
		308	WC Ženy	11,02	40,22	15	50				160	0	0			
		309	WC Muži - invalidé	3,87	14,13	15	50				80	0	0			
		310	WC Ženy - invalidé	3,87	14,13	15	50				80	0	0			
		311	Kuchyně	28,20	102,93	20	50			250	100	958	3198	4156	1390	
		312	Kancelář	36,56	133,44	20	50			75		712	960	1926	644	400
		313	Tiskárna	5,00	18,25	20	50					85	0			
		314	Kancelář	24,78	90,45	20	50			50		462	640	1357	450	400
		315	Kancelář	23,85	87,05	20	50			50		347	640	1199	400	400
		316	Kancelář	22,86	83,44	20	50			50		347	640	1199	400	400
		317	Kancelář	22,86	83,44	20	50			50		347	640	1199	400	400
		318	Kancelář	24,46	89,28	20	50			50		354	640	1206	400	400
		319	Kancelář	21,05	76,83	20	50			50		505	640	1251	420	400
Celkem 3.NP				347,98	1270,13			675	760	6141	8636	14777	4934	4934		
Celkem VZT3:												40571	13550	13550		
Celkem OBJEKT				1397,55	5020,02			3675	2765	17572	47016	64588	18065	16490		

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Dimenzování potrubí - VZT1

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno	
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]	
Hlavní větev																		
S1	765	0,213	6,0	5	0,233	0,043			0,250	4,329	0,020	0,900	5,424	0,28	3,115	8,539		
S2	640	0,178	5,0	5	0,213	0,036			0,225	4,471	0,020	1,066	5,310	0,31	3,658	8,968		
S3	510	0,142	5,3	4	0,212	0,035			0,200	4,509	0,020	1,220	6,442	0,35	4,221	10,663		
S4	400	0,111	3,2	4	0,188	0,028			0,180	4,366	0,020	1,271	4,093	0,34	3,924	8,016		
S5	270	0,075	5,0	3	0,178	0,025			0,180	2,947	0,020	0,579	2,896	0,57	2,950	5,846		
S6	80	0,022	9,5	3	0,097	0,007			0,100	2,829	0,020	0,961	9,126	1,51	7,253	46,380		
															Σ			
Ostatní větev																		
S7	125	0,035	8,5	3	0,121	0,012			0,125	2,829	0,020	0,769	6,533	2,60	12,470	34,002	45,871	
S8	130	0,036	0,8	3	0,124	0,012			0,125	2,943	0,020	0,831	0,632	2,19	11,367	26,999	43,906	
S9	110	0,031	6,3	3	0,114	0,010			0,125	2,490	0,020	0,595	3,720	2,35	8,741	22,461	37,780	
S10	130	0,036	1,0	3	0,124	0,012			0,125	2,943	0,020	0,831	0,823	1,84	9,559	25,382	26,843	
S11	190	0,053	1,0	3	0,150	0,018			0,150	2,987	0,020	0,714	0,728	0,57	3,035	15,762	30,617	

- Výpočet tlakové ztráty cirkulačního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Hlavní větev																	
S12	440	0,122	26,5	5	0,176	0,024			0,180	4,803	0,020	1,538	40,802	1,27	17,606	58,408	
S13	220	0,061	2,0	3	0,161	0,020			0,160	3,039	0,020	0,693	1,386	3,92	21,717	48,103	
															Σ	106,510	
Ostatní větev																	
S14	220	0,061	2,0	3	0,161	0,020			0,160	3,039	0,020	0,693	1,386	3,92	21,717	48,103	0,000

- Výpočet tlakové ztráty odvodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno
[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m´]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Hlavní větev																	
S15	325	0,090	22,3	5	0,152	0,018			0,160	4,490	0,020	1,512	33,673	1,18	14,322	47,995	
S16	170	0,047	1,3	4	0,123	0,012			0,125	3,848	0,020	1,421	1,805	3,60	31,966	33,771	
S17	120	0,033	1,2	3	0,119	0,011			0,125	2,716	0,020	0,708	0,850	0,33	1,470	2,320	
S18	90	0,025	0,8	3	0,103	0,008			0,100	3,183	0,020	1,216	0,973	0,32	1,970	2,942	
S19	60	0,017	0,4	3	0,084	0,006			0,080	3,316	0,020	1,649	0,660	1,48	9,789	31,449	
													Σ		118,477		
Ostatní větev																	
S20	155	0,043	1,3	4	0,117	0,011			0,125	3,508	0,020	1,182	1,477	3,48	25,687	27,164	
S21	105	0,029	1,3	3	0,111	0,010			0,100	3,714	0,020	1,655	2,151	0,37	3,045	5,196	
S22	50	0,014	2,4	3	0,077	0,005			0,080	2,763	0,020	1,145	2,737	1,55	7,105	24,842	13,279
S23	50	0,014	0,4	3	0,077	0,005			0,080	2,763	0,020	1,145	0,458	3,54	16,230	31,688	5,023
S24	30	0,008	1,8	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,746	1,32	2,169	8,915	25,476
S25	30	0,008	1,6	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,676	2,95	4,867	11,543	19,906
S26	50	0,014	0,5	3	0,077	0,005			0,080	2,763	0,020	1,145	0,573	3,16	14,489	30,062	13,255
S27	55	0,015	0,4	3	0,081	0,005			0,080	3,039	0,020	1,386	0,554	1,97	10,942	29,496	8,625

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Dimenzování potrubí - VZT2

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno	
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	doregulovat [Pa]	
Hlavní větev																		
P1	3750	1,042	12,0	6	0,470	0,174	0,450	0,400		5,787	0,020	0,949	11,339	1,10	22,103	33,442		
P2	2220	0,617	3,4	4	0,443	0,154	0,400	0,400		3,854	0,020	0,446	1,504	3,24	28,877	30,381		
P3	1776	0,493	2,5	3	0,458	0,164	0,400	0,400		3,083	0,020	0,285	0,713	0,50	2,852	3,565		
P4	1332	0,370	2,5	3	0,396	0,123			0,400	2,944	0,020	0,260	0,650	0,54	2,809	3,459		
P5	888	0,247	2,5	3	0,324	0,082			0,315	3,165	0,020	0,382	0,954	0,54	3,246	4,200		
P6	444	0,123	2,5	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	0,758	0,54	2,045	2,803		
P7	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	2,54	5,872	12,661		
															Σ			
Ostatní větev																		
P8(P9)	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	1,54	3,560	10,349	16,339	
P10(P11)	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	1,54	3,560	10,349	12,774	
P12(P13)	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	1,54	3,560	10,349	9,315	
P14(P15)	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	1,54	3,560	10,349	5,115	
P16	222	0,062	1,3	3	0,162	0,021			0,200	1,963	0,020	0,231	0,289	2,54	5,872	12,661	0,000	
P17	1530	0,425	4,5	4	0,368	0,106	0,350	0,300		4,048	0,020	0,609	2,726	0,74	7,274	10,000		
P18	1020	0,283	2,5	3	0,347	0,094	0,300	0,300		3,148	0,020	0,396	0,991	0,50	2,973	3,964		
P19	510	0,142	2,5	3	0,245	0,047			0,250	2,886	0,020	0,400	0,999	0,54	2,699	3,698		
P20	255	0,071	1,3	3	0,173	0,024			0,200	2,255	0,020	0,305	0,381	2,54	7,747	15,129	24,278	
P21(P22)	255	0,071	1,3	3	0,173	0,024			0,200	2,255	0,020	0,305	0,381	0,54	1,647	9,028	38,041	
P23(P24)	255	0,071	1,3	3	0,173	0,024			0,200	2,255	0,020	0,305	0,381	0,54	1,647	9,028	34,076	
P25	255	0,071	1,3	3	0,173	0,024			0,200	2,255	0,020	0,305	0,381	2,54	7,747	15,129	24,278	

- Výpočet tlakové ztráty cirkulačního-odvodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
Hlavní větev																	
P26	3750	1,042	16,2	6	0,470	0,174	0,450	0,400		5,787	0,020	0,949	15,410	2,13	42,800	58,210	
P27	2220	0,617	3,7	4	0,443	0,154	0,400	0,400		3,854	0,020	0,446	1,638	2,50	22,282	23,920	
P28	1776	0,493	2,5	3	0,458	0,164	0,400	0,400		3,083	0,020	0,285	0,713	0,50	2,852	3,565	
P29	1332	0,370	2,5	3	0,396	0,123			0,400	2,944	0,020	0,260	0,650	0,54	2,809	3,459	
P30	888	0,247	2,5	3	0,324	0,082			0,315	3,165	0,020	0,382	0,954	0,54	3,246	4,200	
P31	444	0,123	3,3	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	1,000	1,54	5,833	11,833	
															Σ	105,187	
Ostatní větev																	
P32	444	0,123	0,8	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	0,242	1,54	5,833	11,075	11,982
P33	444	0,123	0,8	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	0,242	1,54	5,833	11,075	8,417
P34	444	0,123	0,8	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	0,242	1,54	5,833	11,075	4,958
P35	444	0,123	0,8	3	0,229	0,041			0,250	2,513	0,020	0,303	0,242	1,54	5,833	11,075	0,758
P36	1530	0,425	3,0	4	0,368	0,106	0,350	0,300		4,048	0,020	0,609	1,826	2,50	24,575	26,400	
P37	1020	0,283	2,5	3	0,347	0,094	0,300	0,300		3,148	0,020	0,396	0,991	0,50	2,973	3,964	
P38	510	0,142	3,4	3	0,245	0,047			0,250	2,886	0,020	0,400	1,339	0,89	4,448	12,787	
P39	510	0,142	0,9	3	0,245	0,047			0,250	2,886	0,020	0,400	0,340	1,54	7,696	15,036	5,541
P40	510	0,142	0,9	3	0,245	0,047			0,250	2,886	0,020	0,400	0,340	1,54	7,696	15,036	1,576

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Dimenzování potrubí - VZT3

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat	
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]	
Hlavní větev																		
1	13550	3,764	11,8	6	0,894	0,627	0,825	0,700		6,518	0,020	0,673	7,935	1,44	36,701	44,637		
2	9390	2,608	4,0	6	0,744	0,435	0,700	0,600		6,210	0,020	0,716	2,865	0,50	11,570	14,435		
3	4935	1,371	4,0	6	0,539	0,228	0,600	0,400		5,712	0,020	0,816	3,262	0,54	10,570	13,833		
4	2464	0,684	2,1	4	0,467	0,171	0,600	0,250		4,563	0,020	0,708	1,487	2,50	31,231	32,718		
5	2034	0,565	5,0	3	0,490	0,188	0,600	0,250		3,767	0,020	0,482	2,388	2,50	21,282	23,669		
6	1390	0,386	1,4	3	0,405	0,129	0,500	0,250		3,089	0,020	0,343	0,472	1,50	8,587	9,059		
7	1112	0,309	1,9	3	0,362	0,103	0,400	0,250		3,089	0,020	0,372	0,716	0,50	2,862	3,579		
8	834	0,232	1,2	3	0,314	0,077	0,300	0,250		3,089	0,020	0,420	0,483	0,50	2,862	3,345		
9	556	0,154	1,4	3	0,256	0,051			0,250	3,146	0,020	0,475	0,649	1,54	9,147	9,796		
10	278	0,077	3,1	3	0,181	0,026			0,200	2,458	0,020	0,363	1,120	0,89	3,226	21,347		
															Σ			
Ostatní větev																		
11	278	0,077	1,0	3	0,181	0,026			0,200	2,458	0,020	0,363	0,344	1,54	5,583	22,927	15,139	
12	278	0,077	0,9	3	0,181	0,026			0,200	2,458	0,020	0,363	0,326	1,54	5,583	22,909	11,578	
13	278	0,077	1,7	3	0,181	0,026			0,200	2,458	0,020	0,363	0,625	0,89	3,226	20,852	10,290	
14	278	0,077	0,8	3	0,181	0,026			0,200	2,458	0,020	0,363	0,281	0,50	1,813	19,094	2,253	
15	644	0,179	7,6	3	0,276	0,060			0,250	3,644	0,020	0,637	4,823	1,24	9,881	14,704		
16	483	0,134	2,0	3	0,239	0,045			0,225	3,374	0,020	0,607	1,215	0,54	3,689	4,904		
17	322	0,089	1,3	3	0,195	0,030			0,200	2,847	0,020	0,486	0,632	0,54	2,626	3,259		
18	161	0,045	1,1	3	0,138	0,015			0,200	1,424	0,020	0,122	0,134	2,50	3,040	10,174	14,086	
19	161	0,045	1,8	3	0,138	0,015			0,200	1,424	0,020	0,122	0,213	1,50	1,824	9,037	23,385	
20	161	0,045	1,8	3	0,138	0,015			0,200	1,424	0,020	0,122	0,213	1,50	1,824	9,037	18,482	
21	161	0,045	0,9	3	0,138	0,015			0,200	1,424	0,020	0,122	0,109	2,50	3,040	10,149	14,110	
22	430	0,119	12,9	3	0,225	0,040			0,225	3,004	0,020	0,481	6,185	2,89	15,648	21,833		
23	215	0,060	5,5	3	0,159	0,020			0,200	1,901	0,020	0,217	1,184	0,89	1,930	15,114	33,848	
24	215	0,060	3,0	3	0,159	0,020			0,200	1,901	0,020	0,217	0,642	0,50	1,084	13,726	35,236	
25	2470	0,686	7,1	4	0,467	0,172	0,400	0,400		4,288	0,020	0,552	3,889	2,54	28,024	31,913		
26	1250	0,347	0,8	3	0,384	0,116			0,355	3,508	0,020	0,416	0,339	2,54	18,755	19,094		

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Ostatní větve																	
27	1050	0,292	2,0	3	0,352	0,097			0,355	2,947	0,020	0,294	0,586	0,50	2,605	3,191	
28	850	0,236	2,1	3	0,317	0,079			0,315	3,030	0,020	0,350	0,740	0,54	2,974	3,714	
29	650	0,181	2,5	3	0,277	0,060			0,280	2,932	0,020	0,368	0,921	0,54	2,786	3,707	
30	450	0,125	2,2	3	0,230	0,042			0,225	3,144	0,020	0,527	1,154	0,54	3,202	4,357	
31	225	0,063	3,5	3	0,163	0,021			0,200	1,989	0,020	0,237	0,831	1,29	3,063	16,395	21,143
32	200	0,056	1,3	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,244	1,85	3,471	15,215	37,290
33	200	0,056	1,3	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,244	1,50	2,814	14,558	34,757
34	200	0,056	1,3	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,244	1,50	2,814	14,558	31,043
35	200	0,056	1,3	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,244	1,50	2,814	14,558	27,336
36	225	0,063	1,3	3	0,163	0,021			0,200	1,989	0,020	0,237	0,309	1,50	3,562	16,371	21,167
37	1220	0,339	1,8	3	0,379	0,113			0,355	3,424	0,020	0,396	0,713	2,54	17,865	18,578	
38	1020	0,283	2,5	3	0,347	0,094			0,355	2,863	0,020	0,277	0,692	0,50	2,458	3,151	
39	820	0,228	2,2	3	0,311	0,076			0,315	2,923	0,020	0,325	0,709	0,54	2,768	3,477	
40	620	0,172	2,5	3	0,270	0,057			0,280	2,797	0,020	0,335	0,838	0,54	2,535	3,373	
41	420	0,117	2,2	3	0,223	0,039			0,225	2,934	0,020	0,459	0,994	0,54	2,790	3,784	
42	210	0,058	3,5	3	0,157	0,019			0,200	1,857	0,020	0,207	0,724	0,89	1,841	14,565	24,671
43	200	0,056	1,0	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,186	1,50	2,814	14,500	38,520
44	200	0,056	1,0	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,188	1,50	2,814	14,502	35,368
45	200	0,056	1,0	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,186	1,50	2,814	14,500	31,892
46	200	0,056	1,0	3	0,154	0,019			0,250	1,132	0,020	0,061	0,061	1,50	1,153	12,714	30,306
47	210	0,058	1,0	3	0,157	0,019			0,200	1,857	0,020	0,207	0,205	1,50	3,103	15,308	23,928
48	2156	0,599	3,0	4	0,437	0,150	0,400	0,400		3,743	0,020	0,420	1,240	1,54	12,946	14,186	
49	1090	0,303	0,8	3	0,358	0,101			0,355	3,059	0,020	0,316	0,247	2,54	14,261	14,507	
50	917	0,255	2,0	3	0,329	0,085			0,315	3,269	0,020	0,407	0,826	0,54	3,461	4,288	
51	744	0,207	2,1	3	0,296	0,069			0,280	3,356	0,020	0,483	1,021	0,54	3,650	4,671	
52	572	0,159	2,5	3	0,260	0,053			0,250	3,237	0,020	0,503	1,257	0,54	3,395	4,652	
53	400	0,111	2,2	3	0,217	0,037			0,225	2,794	0,020	0,416	0,912	0,89	4,170	5,082	
54	200	0,056	3,5	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,657	1,50	2,814	14,971	54,989

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Ostatní větve																	
55	173	0,048	1,0	3	0,143	0,016			0,200	1,530	0,020	0,140	0,140	1,50	2,106	10,246	78,406
56	173	0,048	1,0	3	0,143	0,016			0,200	1,530	0,020	0,140	0,140	1,50	2,106	10,246	74,118
57	172	0,048	1,0	3	0,142	0,016			0,200	1,521	0,020	0,139	0,139	1,50	2,082	10,220	69,473
58	172	0,048	1,0	3	0,142	0,016			0,200	1,521	0,020	0,139	0,137	1,50	2,082	10,219	64,823
59	200	0,056	1,0	3	0,154	0,019			0,200	1,768	0,020	0,188	0,186	1,50	2,814	14,500	55,459
60	1066	0,296	1,8	3	0,355	0,099			0,355	2,992	0,020	0,303	0,545	2,54	13,640	14,184	
61	893	0,248	2,5	3	0,324	0,083			0,315	3,183	0,020	0,386	0,965	0,54	3,283	4,248	
62	720	0,200	2,2	3	0,291	0,067			0,280	3,248	0,020	0,452	0,986	0,54	3,418	4,404	
63	548	0,152	2,5	3	0,254	0,051			0,250	3,101	0,020	0,462	1,154	0,54	3,116	4,270	
64	376	0,104	2,2	3	0,211	0,035			0,225	2,627	0,020	0,368	0,797	0,54	2,236	3,032	
65	188	0,052	3,5	3	0,149	0,017			0,200	1,662	0,020	0,166	0,580	0,89	1,476	11,056	61,966
66	173	0,048	1,0	3	0,143	0,016			0,200	1,530	0,020	0,140	0,139	0,54	0,758	8,897	80,079
67	173	0,048	1,0	3	0,143	0,016			0,200	1,530	0,020	0,140	0,139	0,54	0,758	8,897	75,831
68	172	0,048	1,0	3	0,142	0,016			0,200	1,521	0,020	0,139	0,139	0,54	0,749	8,888	71,436
69	172	0,048	1,0	3	0,142	0,016			0,200	1,521	0,020	0,139	0,137	0,54	0,749	8,887	67,168
70	188	0,052	1,0	3	0,149	0,017			0,200	1,662	0,020	0,166	0,164	0,54	0,895	10,059	62,963
71	2300	0,639	2,2	4	0,451	0,160	0,600	0,250		4,259	0,020	0,617	1,357	1,54	16,763	18,120	
72	1914	0,532	5,0	3	0,475	0,177	0,600	0,250		3,544	0,020	0,427	2,114	2,50	18,845	20,959	
73	564	0,157	7,6	3	0,258	0,052			0,250	3,192	0,020	0,489	3,699	1,24	7,579	11,277	
74	423	0,118	2,0	3	0,223	0,039			0,225	2,955	0,020	0,466	0,932	0,54	2,830	3,761	
75	282	0,078	1,3	3	0,182	0,026			0,200	2,493	0,020	0,373	0,485	0,54	2,014	2,499	
76	141	0,039	1,1	3	0,129	0,013			0,200	1,247	0,020	0,093	0,103	2,54	2,369	8,471	52,258
77	141	0,039	1,8	3	0,129	0,013			0,200	1,247	0,020	0,093	0,163	1,54	1,436	7,599	59,390
78	141	0,039	1,8	3	0,129	0,013			0,200	1,247	0,020	0,093	0,163	1,54	1,436	7,599	55,629
79	141	0,039	0,9	3	0,129	0,013			0,200	1,247	0,020	0,093	0,084	2,54	2,369	8,453	52,276
80	1350	0,375	1,4	3	0,399	0,125	0,500	0,250		3,000	0,020	0,324	0,446	1,50	8,100	8,546	
81	1080	0,300	1,9	3	0,357	0,100	0,400	0,250		3,000	0,020	0,351	0,676	0,50	2,700	3,376	
82	810	0,225	1,2	3	0,309	0,075	0,300	0,250		3,000	0,020	0,396	0,455	0,50	2,700	3,155	

- Výpočet tlakové ztráty přívodního potrubí:

Úsek [-]	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	L [m]	W _{před} [m/s]	d _{před} [m]	S [m ²]	A _{skut} [m]	B _{skut} [m]	d _{skut} [m]	W _{skut} [m/s]	λ [-]	R [Pa/m]	R*L [Pa]	ξ	Δp _ξ [Pa]	R*L + Δp _ξ [Pa]	Nutno doregulovat [Pa]
Ostatní větve																	
83	540	0,150	1,4	3	0,252	0,050			0,250	3,056	0,020	0,448	0,612	1,54	8,628	9,240	
84	270	0,075	3,1	3	0,178	0,025			0,200	2,387	0,020	0,342	1,057	0,89	3,043	21,100	32,850
85	270	0,075	1,0	3	0,178	0,025			0,200	2,387	0,020	0,342	0,325	1,54	5,266	22,591	47,130
86	270	0,075	0,9	3	0,178	0,025			0,200	2,387	0,020	0,342	0,308	1,54	5,266	22,574	43,772
87	270	0,075	1,7	3	0,178	0,025			0,200	2,387	0,020	0,342	0,590	0,89	3,043	20,633	42,557
88	270	0,075	0,8	3	0,178	0,025			0,200	2,387	0,020	0,342	0,265	1,54	5,266	22,531	31,419
89	386	0,107	12,9	3	0,213	0,036			0,225	2,697	0,020	0,388	4,984	2,54	11,083	16,066	
90	193	0,054	5,5	3	0,151	0,018			0,200	1,706	0,020	0,175	0,954	0,89	1,555	12,509	70,650
91	193	0,054	3,0	3	0,151	0,018			0,200	1,706	0,020	0,175	0,517	1,50	2,621	13,138	70,021
92	3250	0,903	14,9	4	0,536	0,226	0,600	0,400		3,762	0,020	0,354	5,258	2,85	24,196	29,454	
93	2168	0,602	1,5	3	0,506	0,201	0,500	0,400		3,011	0,020	0,245	0,367	0,50	2,720	3,087	
94	1084	0,301	3,9	3	0,357	0,100			0,355	3,042	0,020	0,313	1,204	1,54	8,551	9,756	
95(101)	542	0,151	1,5	3	0,253	0,050			0,250	3,067	0,020	0,452	0,677	2,54	14,336	27,014	62,470
96(97)	541	0,150	1,4	3	0,253	0,050			0,250	3,061	0,020	0,450	0,607	1,54	8,660	21,267	81,060
98	1084	0,301	1,5	3	0,357	0,100			0,355	3,042	0,020	0,313	0,469	0,54	2,999	3,468	
99(100)	542	0,151	1,2	3	0,253	0,050			0,250	3,067	0,020	0,452	0,542	2,54	14,336	26,878	68,894
102	910	0,253	11,7	3	0,328	0,084	0,300	0,250		3,370	0,020	0,500	5,835	2,54	17,312	23,147	
103	500	0,139	4,0	3	0,243	0,046			0,250	2,829	0,020	0,384	1,537	2,54	12,201	13,738	
104	250	0,069	4,3	3	0,172	0,023			0,200	2,210	0,020	0,293	1,249	0,89	2,609	10,858	84,038
105	250	0,069	1,8	3	0,172	0,023			0,200	2,210	0,020	0,293	0,516	1,54	4,515	12,031	82,865
106	410	0,114	4,7	3	0,220	0,038			0,250	2,320	0,020	0,258	1,214	2,54	8,204	9,418	
107	205	0,057	1,8	3	0,155	0,019			0,200	1,813	0,020	0,197	0,347	2,54	5,007	11,354	87,862
108	205	0,057	0,6	3	0,155	0,019			0,200	1,813	0,020	0,197	0,123	2,54	5,007	11,130	88,085

- Výpočet tlakové ztráty cirkulačního-odvodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Hlavní větev																	
1'	13550	3,764	16,1	6	0,894	0,627	0,825	0,700		6,518	0,020	0,673	10,816	2,14	54,542	65,358	
2'	9390	2,608	3,8	6	0,744	0,435	0,700	0,600		6,210	0,020	0,716	2,704	0,50	11,570	14,274	
3'	4934	1,371	4,8	6	0,539	0,228	0,600	0,400		5,711	0,020	0,815	3,913	0,85	16,632	20,545	
4'	2756	0,766	1,1	4	0,494	0,191	0,700	0,250		4,375	0,020	0,623	0,654	2,50	28,706	29,360	
5'	2178	0,605	0,9	3	0,507	0,202	0,700	0,250		3,457	0,020	0,389	0,341	0,50	3,586	3,926	
6'	1778	0,494	4,3	3	0,458	0,165	0,600	0,250		3,293	0,020	0,369	1,585	0,50	3,252	4,837	
7'	1378	0,383	1,1	3	0,403	0,128	0,500	0,250		3,062	0,020	0,338	0,354	0,50	2,813	3,168	
8'	800	0,222	2,6	3	0,307	0,074	0,300	0,250		2,963	0,020	0,386	0,989	0,50	2,634	3,623	
9'	400	0,111	3,3	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,812	2,54	7,808	13,120	
															Σ	158,212	
Ostatní větve																	
10'	578	0,161	1,0	3	0,261	0,054			0,250	3,271	0,020	0,514	0,488	1,54	9,885	18,373	10,301
11'	400	0,111	1,6	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,393	1,54	4,734	9,628	15,120
12'	400	0,111	1,6	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,393	1,54	4,734	9,628	10,282
13'	578	0,161	1,1	3	0,261	0,054			0,250	3,271	0,020	0,514	0,539	1,54	9,885	16,424	0,318
14'	400	0,111	2,1	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,516	2,54	7,808	12,825	0,295
15'	2178	0,605	3,2	4	0,439	0,151	0,600	0,250		4,033	0,020	0,553	1,784	2,54	24,792	26,576	
16'	1778	0,494	4,3	3	0,458	0,165	0,600	0,250		3,293	0,020	0,369	1,585	0,50	3,252	4,837	
17'	1378	0,383	2,0	3	0,403	0,128	0,500	0,250		3,062	0,020	0,338	0,672	0,50	2,813	3,485	
18'	800	0,222	1,4	3	0,307	0,074	0,300	0,250		2,963	0,020	0,386	0,550	0,50	2,634	3,184	
19'	400	0,111	2,7	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,664	2,54	7,808	12,972	6,979
20'	400	0,111	1,6	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,393	1,54	4,734	9,628	21,830
21'	400	0,111	1,6	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,393	1,54	4,734	9,628	16,993
22'	578	0,161	1,0	3	0,261	0,054			0,250	3,271	0,020	0,514	0,488	1,54	9,885	18,373	4,763
23'	400	0,111	1,7	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,418	2,54	7,808	12,726	7,225
24'	2504	0,696	1,1	4	0,471	0,174	0,650	0,250		4,280	0,020	0,609	0,639	2,50	27,482	28,121	
25'	1952	0,542	0,9	3	0,480	0,181	0,650	0,250		3,337	0,020	0,370	0,324	0,50	3,340	3,664	
26'	1602	0,445	4,3	3	0,435	0,148	0,550	0,250		3,236	0,020	0,366	1,572	0,50	3,142	4,714	

- Výpočet tlakové ztráty cirkulačního-odvodního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Ostatní větve																	
27'	1252	0,348	1,1	3	0,384	0,116	0,450	0,250		3,091	0,020	0,357	0,375	0,50	2,867	3,242	
28'	700	0,194	2,6	3	0,287	0,065	0,300	0,250		2,593	0,020	0,296	0,757	0,50	2,016	2,774	
29'	350	0,097	3,3	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,621	2,54	5,978	10,100	25,965
30'	552	0,153	1,0	3	0,255	0,051			0,250	3,124	0,020	0,468	0,445	1,54	9,016	16,961	33,497
31'	350	0,097	1,6	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,301	1,54	3,625	7,426	39,368
32'	350	0,097	1,6	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,301	1,54	3,625	7,426	34,654
33'	552	0,153	1,1	3	0,255	0,051			0,250	3,124	0,020	0,468	0,492	1,54	9,016	17,008	21,830
34'	350	0,097	2,1	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,395	2,54	5,978	9,874	26,191
35'	1952	0,542	3,2	4	0,415	0,136	0,550	0,250		3,943	0,020	0,543	1,751	2,54	23,699	25,450	
36'	1602	0,445	4,3	3	0,435	0,148	0,550	0,250		3,236	0,020	0,366	1,572	0,50	3,142	4,714	
37'	1252	0,348	2,0	3	0,384	0,116	0,450	0,250		3,091	0,020	0,357	0,710	0,50	2,867	3,577	
38'	700	0,194	1,4	3	0,287	0,065	0,300	0,250		2,593	0,020	0,296	0,421	0,50	2,016	2,438	
39'	350	0,097	2,7	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,508	2,54	5,978	9,987	32,413
40'	350	0,097	1,6	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,301	1,54	3,625	7,426	45,703
41'	350	0,097	1,6	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,301	1,54	3,625	7,426	40,989
42'	552	0,153	1,0	3	0,255	0,051			0,250	3,124	0,020	0,468	0,445	1,54	9,016	16,961	27,877
43'	350	0,097	1,7	3	0,203	0,032			0,250	1,981	0,020	0,188	0,320	2,54	5,978	9,798	32,602
44'	4160	1,156	2,3	5	0,542	0,231	0,825	0,250		5,603	0,020	0,982	2,258	0,50	9,417	11,675	
45'	2360	0,656	1,8	4	0,457	0,164	0,600	0,250		4,370	0,020	0,649	1,169	2,50	28,650	29,819	
46'	1840	0,511	2,8	3	0,466	0,170	0,600	0,250		3,407	0,020	0,395	1,095	0,50	3,483	4,579	
47'	1320	0,367	2,8	3	0,394	0,122	0,500	0,250		2,933	0,020	0,310	0,860	0,50	2,581	3,441	
48'	800	0,222	2,6	3	0,307	0,074	0,300	0,250		2,963	0,020	0,386	0,989	0,50	2,634	3,623	
49'	400	0,111	3,3	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,812	2,54	7,808	13,120	26,597
50'	520	0,144	0,9	3	0,248	0,048			0,250	2,943	0,020	0,416	0,374	1,54	8,001	15,375	35,985
51'	520	0,144	0,9	3	0,248	0,048			0,250	2,943	0,020	0,416	0,374	1,54	8,001	15,375	31,406
52'	520	0,144	0,9	3	0,248	0,048			0,250	2,943	0,020	0,416	0,374	1,54	8,001	15,375	27,965
53'	400	0,111	2,1	3	0,217	0,037			0,250	2,264	0,020	0,246	0,516	2,54	7,808	12,825	26,893
54'	1800	0,500	8,5	4	0,399	0,125	0,500	0,250		4,000	0,020	0,576	4,896	2,50	24,000	28,896	

- Výpočet tlakové ztráty cirkulačního-odvodního potrubí:

Úsek	V	V	L	$W_{\text{před}}$ [m/s]	$d_{\text{před}}$ [m]	S [m ²]	A_{skut} [m]	B_{skut} [m]	d_{skut} [m]	W_{skut} [m/s]	λ [-]	R [Pa/m]	R^*L [Pa]	ξ	Δp_{ξ} [Pa]	$R^*L + \Delta p_{\xi}$ [Pa]	Nutno doregulovat [Pa]
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]														
Ostatní větve																	
55'	1200	0,333	1,0	3	0,376	0,111	0,400	0,250		3,333	0,020	0,433	0,433	1,50	10,000	10,433	
56'	600	0,167	1,2	3	0,266	0,056			0,250	3,395	0,020	0,553	0,664	2,54	17,569	26,733	15,116
57'	600	0,167	1,7	3	0,266	0,056			0,250	3,395	0,020	0,553	0,955	0,89	6,156	15,611	36,672
58'	600	0,167	1,2	3	0,266	0,056			0,250	3,395	0,020	0,553	0,664	2,54	17,569	26,733	15,116

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Dimenzování potrubí - odpadní (hygienické místnosti)

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

- Výpočet tlakové ztráty odpadního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Hlavní větev																	
X1	2440	0,678	1,5	6	0,379	0,113			0,400	5,394	0,020	0,873	1,331	0,50	8,727	10,058	
X2	1680	0,467	4,0	6	0,315	0,078			0,315	5,988	0,020	1,366	5,464	0,54	11,618	17,082	
X3	920	0,256	4,0	5	0,255	0,051			0,250	5,206	0,020	1,301	5,204	0,54	8,782	13,986	
X4	660	0,183	0,8	4	0,242	0,046			0,250	3,735	0,020	0,670	0,526	2,50	20,923	21,449	
X5	560	0,156	0,2	3	0,257	0,052			0,250	3,169	0,020	0,482	0,096	0,50	3,013	3,109	
X6	340	0,094	3,0	3	0,200	0,031			0,200	3,006	0,020	0,542	1,627	0,54	2,928	4,555	
X7	180	0,050	0,6	3	0,146	0,017			0,160	2,487	0,020	0,464	0,278	2,54	9,425	9,703	
X8	130	0,036	0,6	3	0,124	0,012			0,125	2,943	0,020	0,831	0,499	0,54	2,805	3,304	
X9	80	0,022	1,3	3	0,097	0,007			0,100	2,829	0,020	0,961	1,249	1,50	7,205	8,454	
X10	50	0,014	1,4	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,525	1,50	2,814	13,340	
															Σ	105,040	
Ostatní větev																	
X11	100	0,028	1,7	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,836	1,54	4,734	5,570	
X12	50	0,014	1,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,488	1,54	2,890	13,377	23,517
X13	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	0,54	1,013	11,088	25,806
X14	220	0,061	1,3	3	0,161	0,020			0,160	3,039	0,020	0,693	0,870	1,50	8,314	9,184	
X15	160	0,044	1,7	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	2,122	1,50	11,805	13,926	
X16	80	0,022	2,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,787	0,85	1,672	14,959	1,286
X17	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	15,729	14,443
X18	80	0,022	0,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,157	1,54	3,030	15,687	0,558
X19	160	0,044	1,3	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	1,580	2,54	19,989	21,570	
X20	100	0,028	1,1	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,516	1,50	4,611	12,628	0,604
X21	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	11,729	1,502
X22	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	1,54	2,890	12,965	12,133
X23	30	0,008	1,1	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,454	0,54	0,891	7,344	14,450
X24	50	0,014	0,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,098	0,54	1,013	11,111	2,229
X25	260	0,072	0,8	4	0,152	0,018			0,160	3,592	0,020	0,968	0,760	2,54	19,664	20,423	
X26	150	0,042	3,9	3	0,133	0,014			0,160	2,072	0,020	0,322	1,263	0,50	1,288	20,552	22,939

- Výpočet tlakové ztráty odpadního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Ostatní větve																	
X27	110	0,031	0,9	3	0,114	0,010			0,125	2,490	0,020	0,595	0,521	1,50	5,580	6,100	
X28	30	0,008	1,3	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,528	0,54	0,891	7,418	29,972
X29	80	0,022	0,2	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,074	1,54	3,030	15,604	21,786
X30	660	0,183	0,8	4	0,242	0,046			0,250	3,735	0,020	0,670	0,526	1,50	12,554	13,080	
X31	560	0,156	0,2	3	0,257	0,052			0,250	3,169	0,020	0,482	0,096	0,50	3,013	3,109	
X32	340	0,094	3,0	3	0,200	0,031			0,200	3,006	0,020	0,542	1,627	0,54	2,928	4,555	
X33	180	0,050	0,6	3	0,146	0,017			0,160	2,487	0,020	0,464	0,278	2,54	9,425	9,703	
X34	130	0,036	0,6	3	0,124	0,012			0,125	2,943	0,020	0,831	0,499	0,54	2,805	3,304	
X35	80	0,022	1,3	3	0,097	0,007			0,100	2,829	0,020	0,961	1,249	1,50	7,205	8,454	
X36	50	0,014	1,4	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,525	1,50	2,814	13,340	22,355
X37	100	0,028	1,7	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,836	1,54	4,734	5,570	
X38	50	0,014	1,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,488	1,54	2,890	13,377	45,872
X39	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	0,54	1,013	11,088	48,161
X40	220	0,061	1,3	3	0,161	0,020			0,160	3,039	0,020	0,693	0,870	1,50	8,314	9,184	
X41	160	0,044	1,7	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	2,122	1,50	11,805	13,926	
X42	80	0,022	2,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,787	0,85	1,672	14,959	23,641
X43	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	15,729	36,798
X44	80	0,022	0,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,157	1,54	3,030	15,687	22,913
X45	160	0,044	1,3	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	1,580	2,54	19,989	21,570	
X46	100	0,028	1,1	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,516	1,50	4,611	12,628	22,959
X47	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	15,729	19,857
X48	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	1,54	2,890	12,965	34,488
X49	30	0,008	1,1	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,454	0,54	0,891	7,344	36,805
X50	50	0,014	0,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,098	0,54	1,013	11,111	24,584
X51	100	0,028	1,1	4	0,094	0,007			0,125	2,264	0,020	0,492	0,553	1,54	4,734	28,288	49,612
X52	660	0,183	0,8	4	0,242	0,046			0,250	3,735	0,020	0,670	0,526	1,50	12,554	13,080	
X53	560	0,156	0,2	3	0,257	0,052			0,250	3,169	0,020	0,482	0,096	0,50	3,013	3,109	
X54	340	0,094	3,0	3	0,200	0,031			0,200	3,006	0,020	0,542	1,627	0,54	2,928	4,555	

- Výpočet tlakové ztráty odpadního potrubí:

Úsek	V	V	L	W _{před}	d _{před}	S	A _{skut}	B _{skut}	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R*L	ξ	Δp _ξ	R*L + Δp _ξ	Nutno doregulovat
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]		[Pa]	[Pa]	[Pa]
Ostatní větve																	
X55	180	0,050	0,6	3	0,146	0,017			0,160	2,487	0,020	0,464	0,278	2,54	9,425	9,703	
X56	130	0,036	0,6	3	0,124	0,012			0,125	2,943	0,020	0,831	0,499	0,54	2,805	3,304	
X57	80	0,022	1,3	3	0,097	0,007			0,100	2,829	0,020	0,961	1,249	1,50	7,205	8,454	
X58	50	0,014	1,4	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,525	1,50	2,814	13,340	39,437
X59	100	0,028	1,7	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,836	1,54	4,734	5,570	
X60	50	0,014	1,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,488	1,54	2,890	13,377	62,955
X61	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	0,54	1,013	11,088	65,244
X62	220	0,061	1,3	3	0,161	0,020			0,160	3,039	0,020	0,693	0,870	1,50	8,314	9,184	
X63	160	0,044	1,7	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	2,122	1,50	11,805	13,926	
X64	80	0,022	2,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,787	0,85	1,672	14,959	40,724
X65	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	15,729	53,880
X66	80	0,022	0,5	3	0,097	0,007			0,125	1,811	0,020	0,315	0,157	1,54	3,030	15,687	39,996
X67	160	0,044	1,3	3	0,137	0,015			0,125	3,622	0,020	1,259	1,580	2,54	19,989	21,570	
X68	100	0,028	1,1	3	0,109	0,009			0,125	2,264	0,020	0,492	0,516	1,50	4,611	12,628	40,041
X69	60	0,017	0,5	3	0,084	0,006			0,100	2,122	0,020	0,540	0,270	0,54	1,459	15,729	36,939
X70	50	0,014	0,2	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,075	1,54	2,890	12,965	51,571
X71	30	0,008	1,1	3	0,059	0,003			0,080	1,658	0,020	0,412	0,454	0,54	0,891	7,344	53,887
X72	50	0,014	0,3	3	0,077	0,005			0,100	1,768	0,020	0,375	0,098	0,54	1,013	11,111	41,666
X73	100	0,028	1,1	4	0,094	0,007			0,125	2,264	0,020	0,492	0,553	1,54	4,734	28,288	66,694

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Seznam pozičních čísel

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Ozn.	Popis	Počet
1.1	Přechod čtyřhranný 1220x865-825x700/500	2
1.2	Oblouk čtyřhranný 700x825/90/R150	6
1.3	Potrubí čtyřhranné 825x700/1295	1
1.4	Potrubí čtyřhranné 825x700/3000	1
1.5	Oblouk čtyřhranný 825x700/90/R150	4
1.6	Potrubí čtyřhranné 825x700/445	1
1.7	Potrubí čtyřhranné 825x700/3150	1
1.8	Odbočka čtyřhranná 700x825-600x700-400x700/700	1
1.9	Potrubí čtyřhranné 600x700/3450	1
1.10	Odbočka křížová čtyřhranná 600x700-600x700-250x700-400x700/700	1
1.11	Přechod čtyřhranný 600x700-400x600/500	1
1.12	Potrubí čtyřhranné 400x600/2800	1
1.13	Rozbočka čtyřhranná 400x600-250x600-400x600/550	1
1.14	Přechod čtyřhranný 600x400-400x400/500	1
1.15	Potrubí čtyřhranné 400x400/1650	1
1.16	Rozbočka čtyřhranná 400x400-400x400-400x400/500	2
1.17	Přechod čtyřhranné/kruhové 400x400-D355/300	4
1.18	Odbočka jednostranná OBJ 90° 355/200	6
1.19	Potrubí SPIRO 355/1665	1
1.20	Přechod PRO 355/315	4
1.21	Potrubí SPIRO 315/1700	1
1.22	Odbočka jednostranná OBJ 90° 315/200	4
1.23	Přechod PRO 315/280	4
1.24	Potrubí SPIRO 280/2090	2
1.25	Odbočka jednostranná OBJ 90° 280/200	4
1.26	Přechod PRO 280/225	2
1.27	Potrubí SPIRO 225/1750	2
1.28	Odbočka jednostranná OBJ 90° 225/200	8
1.29	Přechod PRO 225/200	9
1.30	Potrubí SPIRO 200/2070	5
1.31	Oblouk segmentový OS 90° 200	59
1.32	Potrubí SPIRO 200/600	4
1.33	Výúst s vířivým výtokem vzduchu MANDIK VVM 400 (TPM 001/96)	36
1.34	Potrubí SPIRO 200/555	8
1.35	Potrubí SPIRO 200/100	6
1.36	Potrubí SPIRO 200/590	4
1.37	Potrubí SPIRO 200/595	4
1.38	Potrubí SPIRO 200/620	4
1.39	Potrubí SPIRO 355/990	2
1.40	Potrubí SPIRO 355/2170	1
1.41	Potrubí SPIRO 315/1765	1
1.42	Potrubí SPIRO 225/1730	2
1.43	Potrubí SPIRO 200/1960	2
1.44	Potrubí čtyřhranné 600x250/1300	1
1.45	Rozbočka čtyřhranný 600x250-250x250-600x250/750	2
1.46	Potrubí čtyřhranné 600x250/4100	2
1.47	Odbočka čtyřhranná 600x250-500x250-250x250/800	2
1.48	Přechod čtyřhranné/kruhové 250x250-D250/300	32
1.49	Potrubí SPIRO 250/2250	2

Ozn.	Popis	Počet
1.50	Oblouk segmentový OS 90° 250	8
1.51	Potrubí SPIRO 250/2975	2
1.52	Potrubí SPIRO 250/450	2
1.53	Odbočka jednostranná OBJ 90° 250/200	6
1.54	Přechod PRO 250/225	5
1.55	Potrubí SPIRO 225/1600	2
1.56	Potrubí SPIRO 200/900	2
1.57	Odbočka jednostranná OBJ 90° 200/200	5
1.58	Potrubí SPIRO 200/535	2
1.59	Potrubí SPIRO 200/735	2
1.60	Potrubí SPIRO 200/1350	6
1.61	Přechod čtyřhranné/kruhové 250x250-D225/300	2
1.62	Potrubí SPIRO 225/9500	2
1.63	Oblouk segmentový OS 90° 225	2
1.64	Potrubí SPIRO 225/1985	2
1.65	Potrubí SPIRO 200/2560	4
1.66	Potrubí čtyřhranné 500x250/825	2
1.67	Odbočka čtyřhranná 500x250-400x250-250x250/550	2
1.68	Potrubí čtyřhranné 400x250/1375	2
1.69	Odbočka čtyřhranná 400x250-300x250-250x250/550	2
1.70	Potrubí čtyřhranné 300x250/600	2
1.71	Odbočka čtyřhranná 300x250-250x250-250x250/550	2
1.72	Přechod čtyřhranné/kruhové 250x250-D200/300	4
1.73	Potrubí SPIRO 200/500	2
1.74	Výúst s vířivým výtokem vzduchu MANDIK VVM 500 (TPM 001/96)	10
1.75	Potrubí SPIRO 250/650	2
1.76	Přechod PRO 250/200	9
1.77	Potrubí SPIRO 200/1850	2
1.78	Potrubí SPIRO 200/325	4
1.79	Potrubí SPIRO 315/1580	1
1.80	Potrubí SPIRO 280/1700	1
1.81	Přechod PRO 280/250	2
1.82	Potrubí SPIRO 250/2100	2
1.83	Potrubí SPIRO 315/2085	1
1.84	Potrubí SPIRO 280/1775	1
1.85	Přechod čtyřhranný 700x400-400x400/500	1
1.86	Přechod čtyřhranný 700x250-600x250/500	1
1.87	Rozbočka čtyřhranná 600x400-300x400-600x400/750	1
1.88	Potrubí čtyřhranné 600x400/10265	1
1.89	Oblouk čtyřhranný 600x400/90/R150	1
1.90	Potrubí čtyřhranné 600x400/2900	1
1.91	Odbočka křížová čtyřhranná 600x400-500x400-400x400-400x400/700	1
1.92	Potrubí čtyřhranné 500x400/800	1
1.93	Odbočka čtyřhranná 500x400-400x400-400x400/700	1
1.94	Přechod čtyřhranné/kruhové 400x400-D355/300	2
1.95	Potrubí SPIRO 355/535	1
1.96	Odbočka jednostranná OBJ 90° 355/355	2
1.97	Přechod PRR 355/250	4
1.98	Potrubí SPIRO 250/515	1

Ozn.	Popis	Počet
1.99	Potrubí SPIRO 250/615	1
1.100	Anemostat čtvercový MANDIK ALCM 500 (TPM 003/97)	43
1.101	Přechod čtyřhranný 400x400-D250/300	2
1.102	Potrubí SPIRO 250/150	1
1.103	Potrubí SPIRO 250/350	3
1.104	Potrubí SPIRO 355/1500	1
1.105	Potrubí SPIRO 250/815	2
1.106	Přechod čtyřhranný 300x400-300x250/300	1
1.107	Potrubí čtyřhranné 300x250/9150	1
1.108	Odskok čtyřhranný 300x250/500/300	2
1.109	Potrubí čtyřhranné 300x250/500	1
1.110	Rozbočka čtyřhranná 300x250-250x250-250x250/400	6
1.111	Potrubí SPIRO 250/3235	1
1.112	Anemostat čtvercový MANDIK ALCM 400 (TPM 003/97)	20
1.113	Potrubí SPIRO 250/3900	1
1.114	Odbočka jednostranná OBJ 90° 250/250	1
1.115	Potrubí SPIRO 200/150	1
1.116	Potrubí SPIRO 200/1270	1
1.117	Potrubí čtyřhranné 825x700/275	1
1.118	Potrubí čtyřhranné 825x700/1445	1
1.119	Potrubí čtyřhranné 825x700/3875	1
1.120	Potrubí čtyřhranné 825x700/3450	1
1.121	Odbočka čtyřhranná 700x825-600x700-250x825/550	1
1.122	Potrubí čtyřhranné 700x600/3150	1
1.123	Odbočka čtyřhranná 600x700-400x600-400x600/550	1
1.124	Potrubí čtyřhranné 600x400/3300	1
1.125	Oblouk čtyřhranný 400x600/90/R150	1
1.126	Rozbočka čtřhranná 600x400-700x400-600x400/850	1
1.127	Přechod čtyřhranný 700x400-700x250/300	1
1.128	Odbočka čtyřhranná 700x250-700x250-250x250/550	1
1.129	Potrubí čtyřhranné 700x250/350	1
1.130	Odbočka čtyřhranná 700x250-600x250-250x250/550	1
1.131	Potrubí čtyřhranné 600x250/3750	2
1.132	Odbočka čtyřhranná 600x250-500x250-250x250/550	1
1.133	Potrubí čtyřhranné 500x250/500	1
1.134	Odbočka čtyřhranná 500x250-300x250-250x250/550	3
1.135	Potrubí čtyřhranné 300x250/2010	2
1.136	Potrubí SPIRO 250/2525	4
1.137	Potrubí SPIRO 250/1225	4
1.138	Přechod čtyřhranné/kruhové 250x250-D250/200	4
1.139	Potrubí SPIRO 250/550	8
1.140	Potrubí SPIRO 250/100	2
1.141	Přechod čtřhranný 600x400-600x250/300	1
1.142	Potrubí čtyřhranné 600x250/2200	1
1.143	Odbočka čtyřhranná 600x250-600x250-250x250/550	2
1.144	Odbočka čtyřhranná 600x250-500x250-250x250/550	2
1.145	Potrubí čtyřhranné 500x250/1440	1
1.146	Potrubí čtyřhranné 300x250/875	2
1.147	Rozbočka čtřhranná 600x400-650x400-550x400/800	1

Ozn.	Popis	Počet
1.148	Přechod čtyřhranný 650x400-650x250/300	1
1.149	Odbočka čtyřhranná 650x250-650x250-250x250/550	1
1.150	Potrubí čtyřhranné 650x250/350	1
1.151	Odbočka čtyřhranná 650x250-550x250-250x250/550	1
1.152	Potrubí čtyřhranné 550x250/3750	1
1.153	Odbočka čtyřhranná 550x250-450x250-250x250/550	1
1.154	Potrubí čtyřhranné 450x250/500	1
1.155	Odbočka čtyřhranná 450x250-300x250-250x250/550	1
1.156	Přechod čtyřhranný 550x400-550x250/300	1
1.157	Potrubí čtyřhranné 550x250/2200	1
1.158	Odbočka čtyřhranná 550x250-550x250-250x250/550	1
1.159	Potrubí čtyřhranné 550x250/3750	1
1.160	Odbočka čtyřhranná 550x250-450x250-250x250/550	1
1.161	Potrubí čtyřhranné 450x250/1440	1
1.162	Odbočka čtyřhranná 450x250-300x250-250x250/550	1
1.163	Potrubí čtyřhranné 825x250/600	1
1.164	Odskok čtyřhranný 825x250/700/300	1
1.165	Rozbočka čtyřhranná 825x250-600x250-500x250/750	1
1.166	Potrubí čtyřhranné 600x250/1000	1
1.167	Potrubí čtyřhranné 600x250/2225	2
1.168	Potrubí SPIRO 250/2450	1
1.169	Potrubí SPIRO 250/1450	1
1.170	Potrubí čtyřhranné 500x250/7590	1
1.171	Odbočka čtyřhranná 500x250-250x250-400x250/700	1
1.172	Potrubí čtyřhranné 400x250/325	1
1.173	Rozbočka čtyřhranná 400x250-250x250-250x250/400	1
1.174	Potrubí SPIRO 250/375	3
1.175	Přechod čtyřhranný 650x600-450x400/500	2
1.176	Oblouk čtyřhranný 450x400/90/R150	8
1.177	Potrubí čtyřhranné 450x400/1395	1
1.178	Potrubí čtyřhranné 450x400/3950	1
1.179	Potrubí čtyřhranné 450x400/3650	1
1.180	Rozbočka čtyřhranná 400x450-300x450-400x450/550	1
1.181	Přechod čtyřhranný 450x400-400x400/300	1
1.182	Oblouk čtyřhranný 400x400/90/R150	2
1.183	Potrubí čtyřhranné 400x400/975	1
1.184	Odbočka křížová čtyřhranná 400x400-400x400-400x400-400x400/700	2
1.185	Potrubí čtyřhranné 400x400/1800	1
1.186	Přechod čtyřhranné/kruhové 400x400-D400/300	2
1.187	Potrubí SPIRO 400/1610	1
1.188	Odbočka oboustranná OBD 90° 400/200	1
1.189	Přechod PRO 400/315	2
1.190	Potrubí SPIRO 315/1950	2
1.191	Odbočka oboustranná OBD 90° 315/200	1
1.192	Přechod PRO 315/250	3
1.193	Potrubí SPIRO 250/250	2
1.194	Odbočka jednostranná OBJ 90° 250/250	3
1.195	Potrubí SPIRO 200/785	4
1.196	Přechod čtyřhranné/kruhové 400x400-D200/300	4

Ozn.	Popis	Počet
1.197	Potrubí SPIRO 200/425	4
1.198	Potrubí SPIRO 200/710	2
1.199	Potrubí SPIRO 200/865	2
1.200	Přechod čtyřhranný 450x300-350x300/300	1
1.201	Potrubí čtyřhranné 350x300/480	1
1.202	Oblouk čtyřhranný 350x300/90/R150	2
1.203	Potrubí čtyřhranné 350x300/1000	1
1.204	Potrubí čtyřhranné 350x300/400	1
1.205	Odbočka křížová čtyřhranná 350x300-300x300-300x300-300x300/600	1
1.206	Potrubí čtyřhranné 300x300/1900	2
1.207	Odbočka křížová čtyřhranná 300x300-300x300-300x300-300x300/600	1
1.208	Přechod čtyřhranné/kruhové 300x300-D250/300	2
1.209	Potrubí SPIRO 250/1710	1
1.210	Potrubí SPIRO 200/475	4
1.211	Přechod čtyřhranné/kruhové 300x300-D200/300	4
1.212	Potrubí čtyřhranné 450x400/1145	1
1.213	Potrubí čtyřhranné 450x400/4215	1
1.214	Oblouk čtyřhranný 450x400/45/R150	2
1.215	Potrubí čtyřhranné 450x400/215	1
1.216	Potrubí čtyřhranné 450x400/3175	1
1.217	Potrubí čtyřhranné 450x400/2225	1
1.218	Rozbočka čtyřhranná 450x400-350x400-400x400/550	1
1.219	Potrubí čtyřhranné 400x400/3000	1
1.220	Odbočka čtyřhranná 400x400-400x400-300x300/600	2
1.221	Potrubí čtyřhranné 400x400/1900	1
1.222	Potrubí SPIRO 400/1630	1
1.223	Odbočka jednostranná OBJ 90° 400/250	1
1.224	Potrubí SPIRO 315/1890	1
1.225	Odbočka jednostranná OBJ 90° 315/250	1
1.226	Potrubí SPIRO 250/1340	1
1.227	Potrubí SPIRO 250/325	1
1.228	Přechod čtyřhranné/kruhové 300x300-D250/225	2
1.229	Potrubí SPIRO 250/185	1
1.230	Přechod čtyřhranný 350x400-350x300/300	1
1.231	Potrubí čtyřhranné 350x300/2030	1
1.232	Odbočka čtyřhranná 350x300-300x300-300x300/600	1
1.233	Odbočka čtyřhranná 300x300-300x300-300x300/600	1
1.234	Potrubí SPIRO 250/1650	1
1.235	Přechod čtyřhranný/kruhový 300x300-D250/275	1
1.236	Přechod čtyřhranný/kruhový 300x300-D250/325	1
1.237	Potrubí SPIRO 250/1270	1
1.238	Potrubí SPIRO 250/4150	1
1.239	Odbočka jednostranná OBJ 90° 250/125	1
1.240	Potrubí SPIRO 225/4700	1
1.241	Odbočka jednostranná OBJ 90° 225/125	1
1.242	Potrubí SPIRO 200/5000	1
1.243	Odbočka jednostranná OBJ 90° 200/125	1
1.244	Přechod PRO 200/180	1
1.245	Potrubí SPIRO 180/2950	1

Ozn.	Popis	Počet
1.246	Odbočka jednostranná OBJ 90° 180/125	1
1.247	Potrubí SPIRO 180/4800	1
1.248	Odbočka jednostranná OBJ 90° 180/100	1
1.249	Přechod PRO 180/150	1
1.250	Potrubí SPIRO 150/1050	1
1.251	Anemostat lamelový kruhový MANDIK ALKM 300 (TPM 005/99)	1
1.252	Potrubí SPIRO 100/8265	1
1.253	Oblouk segmentový OS 90° 100	28
1.254	Potrubí SPIRO 100/1100	1
1.255	Vířivý anemostat s pevnými lamelami MANDIK VAPM 125 (TPM 010/00)	1
1.256	Oblouk segmentový OS 90° 125	14
1.257	Potrubí SPIRO 125/150	1
1.258	Oblouk segmentový OS 45° 125	2
1.259	Potrubí SPIRO 125/460	2
1.260	Potrubí SPIRO 125/7725	1
1.261	Anemostat lamelový kruhový MANDIK ALKM 250 (TPM 005/99)	4
1.262	Potrubí SPIRO 125/650	1
1.263	Potrubí SPIRO 125/6100	1
1.264	Potrubí SPIRO 125/850	4
1.265	Potrubí SPIRO 160/1085	1
1.266	Oblouk segmentový OS 90° 160	11
1.267	Potrubí SPIRO 160/190	1
1.268	Potrubí SPIRO 160/13300	1
1.269	Odbočka jednostranná OBJ 90° 160/160	1
1.270	Přechod PRO 160/125	2
1.271	Potrubí SPIRO 125/950	2
1.272	Odbočka jednostranná OBJ 90° 125/125	12
1.273	Přechod PRO 125/80	7
1.274	Potrubí SPIRO 80/100	1
1.275	Oblouk segmentový OS 90° 80	9
1.276	Plastový anemostat univerzální - BDOP 80	9
1.277	Potrubí SPIRO 80/200	3
1.278	Potrubí SPIRO 125/1000	4
1.279	Odbočka jednostranná OBJ 90° 125/80	2
1.280	Přechod PRO 125/100	10
1.281	Potrubí SPIRO 100/600	1
1.282	Odbočka jednostranná OBJ 90° 100/80	1
1.283	Přechod PRO 100/80	1
1.284	Potrubí SPIRO 80/1400	1
1.285	Potrubí SPIRO 80/1600	1
1.286	Potrubí SPIRO 125/1100	1
1.287	Potrubí SPIRO 80/2150	1
1.288	Přechod PRO 250/180	1
1.289	Potrubí SPIRO 180/1250	1
1.290	Oblouk segmentový OS 90° 180	3
1.291	Potrubí SPIRO 180/19500	1
1.292	Potrubí SPIRO 180/100	1
1.293	Oblouk segmentový OS 45° 180	2
1.294	Potrubí SPIRO 180/360	1

Ozn.	Popis	Počet
1.295	Potrubí SPIRO 180/3750	1
1.296	Odbočka jednostranná OBJ 90° 180/180	1
1.297	Přechod PRO 180/160	2
1.298	Potrubí SPIRO 160/1800	2
1.299	Plastový talířový odvodní ventil VEB 160	2
1.300	Potrubí SPIRO 400/1500	1
1.301	Odbočka oboustranná OBJ 90° 400/250	1
1.302	Potrubí SPIRO 315/3470	1
1.303	Odbočka oboustranná OBJ 90° 315/250	1
1.304	Potrubí SPIRO 250/3500	1
1.305	Potrubí SPIRO 315/485	3
1.306	Odbočka jednostranná OBJ 90° 315/125	3
1.307	Odbočka jednostranná OBJ 90° 315/160	3
1.308	Přechod PRO 315/200	3
1.309	Potrubí SPIRO 200/2650	3
1.310	Přechod PRO 200/125	3
1.311	Potrubí SPIRO 125/235	6
1.312	Plastový anemostat univerzální - BDOP 100	21
1.313	Potrubí SPIRO 125/890	3
1.314	Kruhová mřížka MULTIVAC CB400 125	3
1.315	Přechod PRO 200/160	4
1.316	Potrubí SPIRO 160/250	3
1.317	Odbočka jednostranná OBJ 90° 160/100	6
1.318	Potrubí SPIRO 125/325	3
1.319	Potrubí SPIRO 80/850	3
1.320	Odbočka jednostranná OBJ 90° 125/100	6
1.321	Potrubí SPIRO 100/1000	3
1.322	Potrubí SPIRO 125/750	9
1.323	Potrubí SPIRO 100/900	3
1.324	Potrubí SPIRO 160/970	3
1.325	Odbočka jednostranná OBJ 90° 160/125	4
1.326	Potrubí SPIRO 125/380	6
1.327	Plastový anemostat univerzální - BDOP 125	9
1.328	Přechod PRO 250/160	1
1.329	Potrubí SPIRO 160/330	1
1.330	Potrubí SPIRO 160/3650	1
1.331	Plastový anemostat univerzální - BDOP 160	1
1.332	Potrubí SPIRO 80/1000	1
1.333	Přechod PRO 250/125	2
1.334	Potrubí SPIRO 125/700	2
1.335	Přechod čtyřhranný 1220x865-865x865/500	2
1.336	Odbočka čtyřhranná 865x865-650x600-865x865/1200	2
1.337	Potrubí čtyřhranné 865x865/280	1
1.338	Oblouk čtyřhranný 865x865/90/R150	4
1.339	Potrubí čtyřhranné 865x865/365	2
1.340	Potrubí čtyřhranné 865x865/2200	1
1.341	Tvarovka sání/výfuk zkosená čtyřhranná 865x865/90/R150	2
1.342	Potrubí čtyřhranné 865x865/3230	1
1.343	Potrubí čtyřhranné 865x865/1600	1

Ozn.	Popis	Počet
1.344	Potrubí čtyřhranné 650x600/1830	1
1.345	Oblouk čtyřhranný 650x600/90/R150	1
1.346	Potrubí čtyřhranné 650x600/290	1
1.347	Odbočka čtyřhranná 650x600-650x600-200x200/500	2
1.348	Odskok čtyřhranný 650x600/500/265	1
1.349	Potrubí čtyřhranné 650x600/500	1
1.350	Přechod čtyřhranný/kruhový 200x200-D160/300	2
1.351	Potrubí SPIRO 160/490	1
1.352	Potrubí SPIRO 160/180	1
1.353	Potrubí SPIRO 160/225	1
1.354	Potrubí SPIRO 160/690	1

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Vzduchotechnická jednotka VZT1 Atrea Duplex RK4

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015



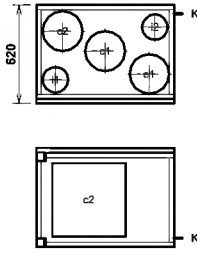
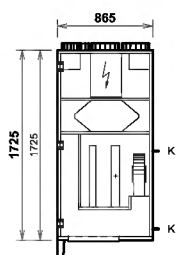
Technický popis

strana 2 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

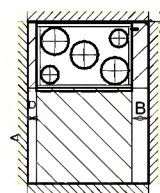
Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

dveře s panty na levé straně
Hmotnost: cca 108 kg, Dodávka jednotky vcelku



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	460 x 460 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø 16 mm	
T	Vodní ohřev	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Montážní prostor



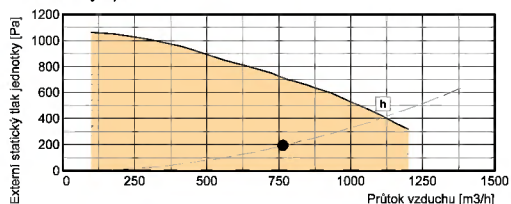
A	otvírání dveří	min. 870 mm
B	odvod kondenzátu, boční prostor	min. 150 mm
C	zadní prostor	min. 15 mm
D	boční prostor	min. 80 mm

Základní popis:

DUPLEX RK4-EC 1200/350: rovnoloká větrací jednotka s možností cirkulace interiérového vzduchu pro větrání, chlazení a teplovzdušné vytápění všech typů bytových staveb, zvláště vhodná pro vytápění a chlazení nízkoenergetických a větších energeticky pasivních rodinných domů s tepelnou ztrátou pokrývanou teplovzdušně do 7 kW. Rekuperační výměník jednotky má účinnost při průtoku vzduchu 100 m³/hod až 92%. V jednotce jsou osazeny EC ventilátory, teplovodní ohřev pro ohřev a dohřev vzduchu dimenzovaný na nízké teploty topné vody (běžně 45-50°C), by-passová a cirkulační klapka, a modul regulace s venkovním čidlem teploty. Jednotka má dva výstupy topného vzduchu - směrem do podlahy a z horní strany jednotky. Ostatní připojení (topná voda, VZT trasy, elektro) je z horní strany. Konstrukce umožňuje bezproblémovou i dodatečnou instalaci chlazení. Regulace umožňuje připojení čidel CO₂, externích signálů z koupelen, WC, kuchyně nebo řízení topenářských prvků a zdrojů tepla. Ovládání je možné pomocí regulátorů řady CP nebo vzdálenou správou díky standardně vestavěnému web serveru.

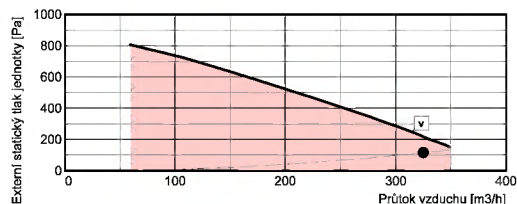
Výkonová charakteristika jednotky:

Cirkulace - vytápění



h- vytápění (230 V)

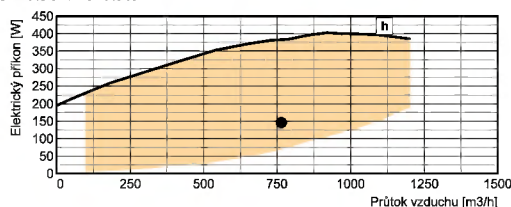
Odpadní vzduch - větrání



v- větrání

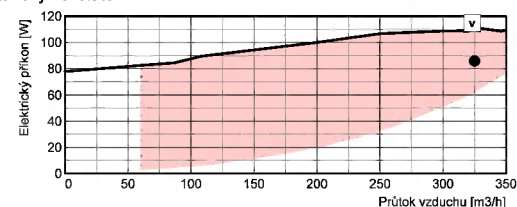
Příkon ventilátorů

Cirkulační ventilátor



h- vytápění (230 V)

Odtahový ventilátor



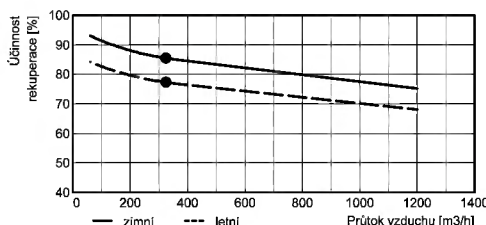
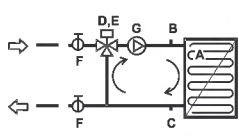
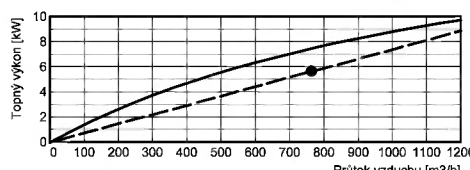
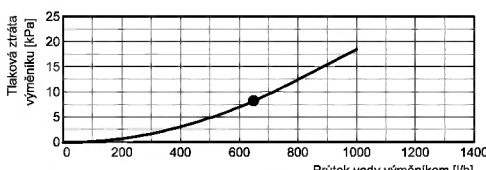
v- větrání



Technický popis

strana 3 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Typ DUPLEX RK4		Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD	
Rekuperační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	325	325
Vstupní teplota	°C	-15	22
Výstupní teplota	°C	17	-1
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40
Výstupní vlhkost	% r.h.	8	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	86 (77)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	3,6 (0,3)	
Tvorba kondenzátu	l/h	1,3	
Typ rekuperačního výměníku		S3.B	
			
Vodní ohřev		přívod	
Topné médium		voda	
Vzduchové množství	m ³ /h	765	
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	19	
Výstupní teplota (za ohřevem)	°C	40	
Topný výkon	kW	5,7	
Teplotní spád topného média	°C	60 / 47	
Průtok média (ze zdroje)	l/h	390	
Teplotní spád topného média ve výměníku	°C	55 / 47	
Průtok vody ve výměníku	l/h	650	
Typ ohřevu		T RK 3R / typ 1	
		Prislušenství (součásti dodávky)	
			
		odvzdušňovací ventil automatický 2)	
		odklopní ventil zátko 2)	
		Regulační uzel: DN 20, kv4, 24V	
		směšovací ventil IVAR.MIX3, Kv 4, DN20 1)	
		F kulový ventil 1" 3)	
		čerpadlo EC 20-230 1)	
		1 - dodáváno samostatně	
		2 - osazeno a připojeno	
		3 - není součástí dodávky, doporučeno	
			
voda — výkon max. --- výkon reg.		Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem DN 20, kv4, 24V.	

Upozornění:

Zařízení smí být instalováno pouze v prostorách s teplotou nad 10 °C s relativní vlhkostí do 60 %, uvnitř tepelné obálky budovy, v základním prostředí. Provozováno smí být v rozsahu teplot větracího vzduchu od -25 °C do +45 °C a relativní vlhkosti vzduchu do 60 %, v prostředí bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par, které neobsahují organická rozpouštědla nebo agresivní látky, které by mohly poškodit strojní součásti zařízení.



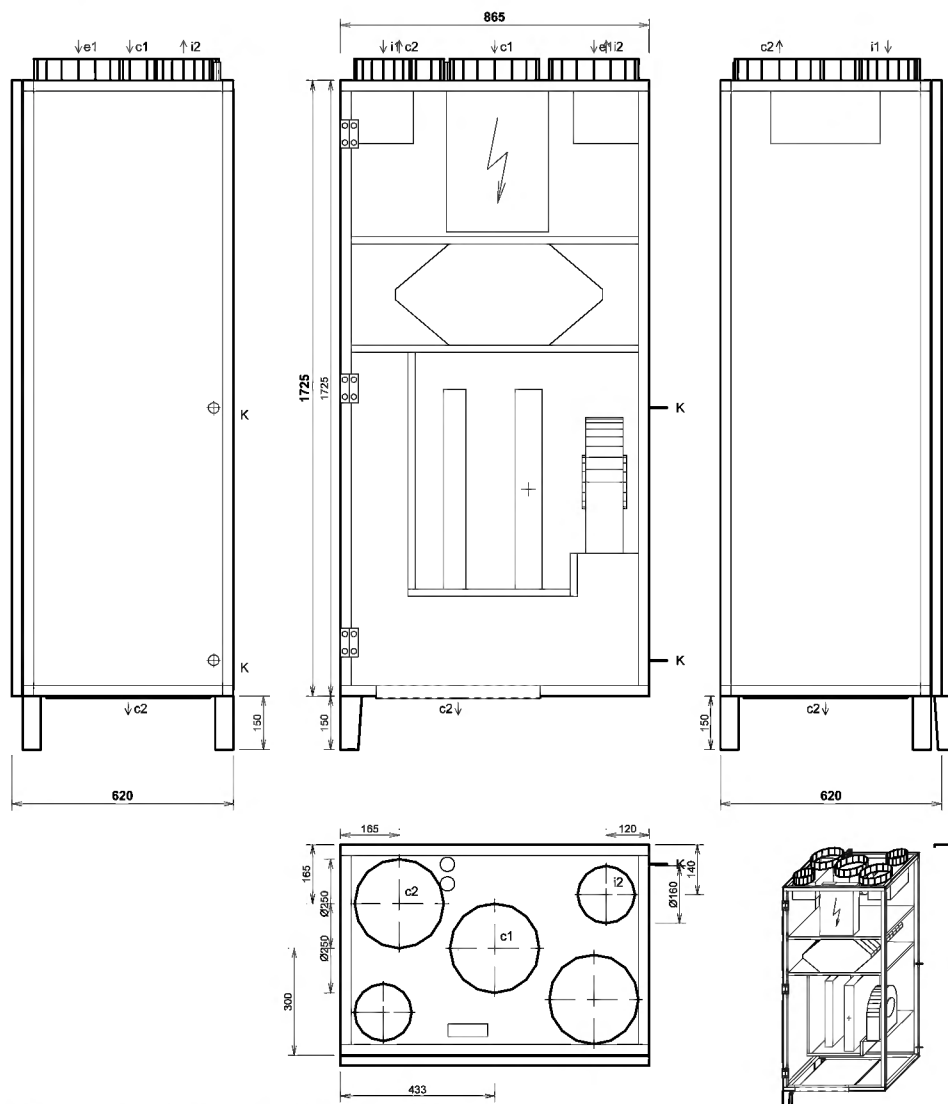
Rozměrový náčrtes

strana 4 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Hmotnost: cca 108 kg



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ven	460 x 460 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm	
T	Vodní ohříváč	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:
- Dodávka jednotky vcelku
- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky
- dveře s panty na levé straně



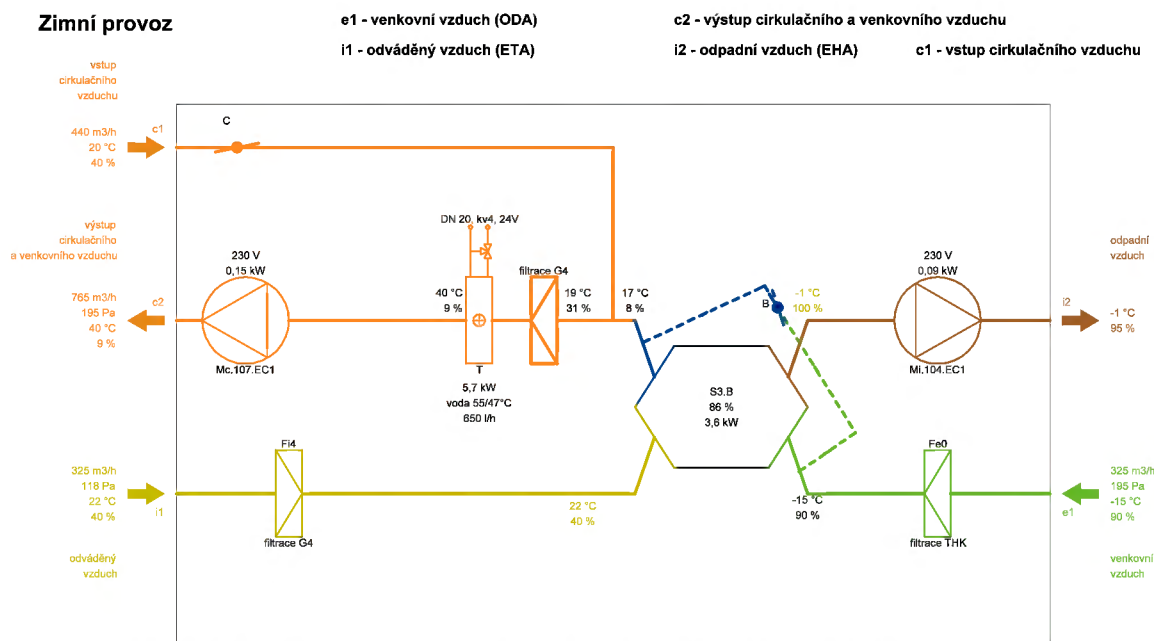
Vzduchotechnické schéma

strana 5 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

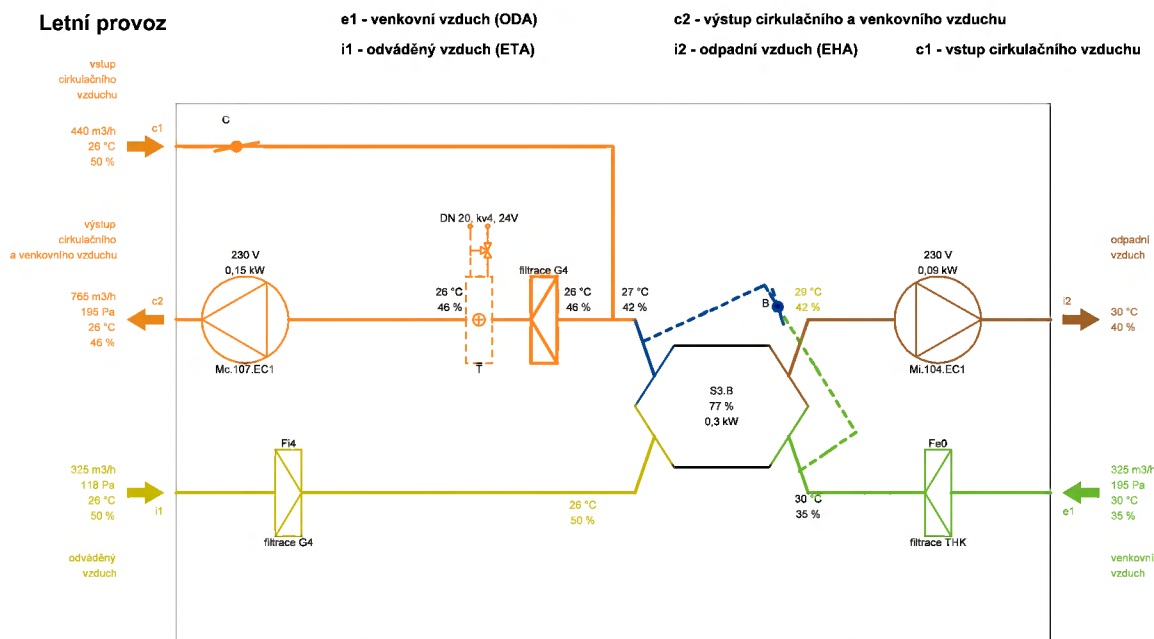
Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

Letní provoz



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



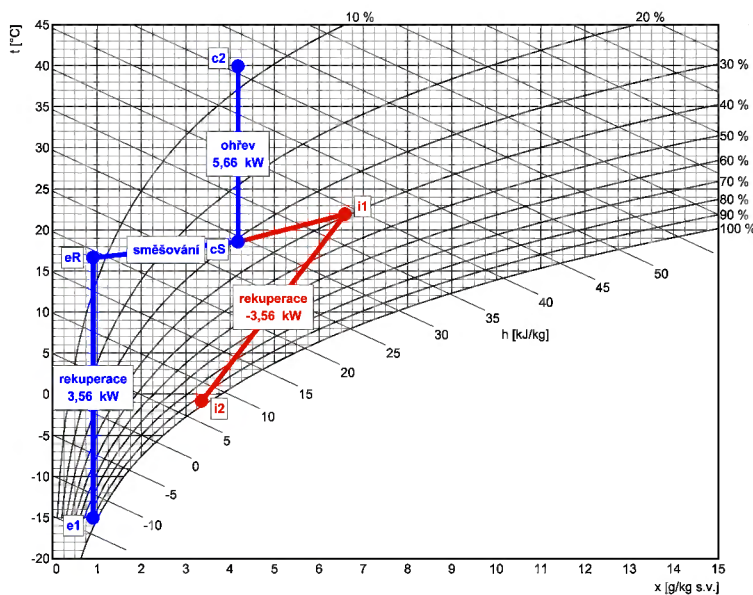
h-x diagram

strana 6 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

Zimní provoz



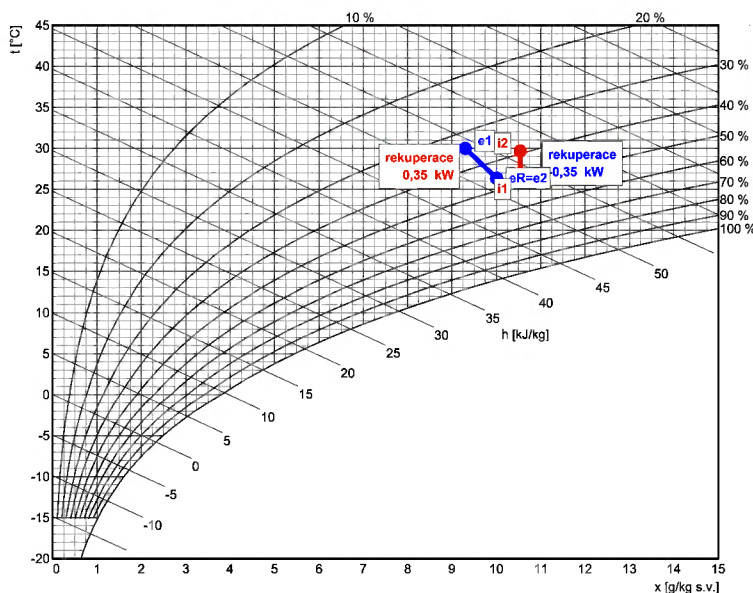
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1	-15,0	90
eR	16,7	8
cS	18,6	31
c2	40,0	9

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1	22,0	40
i2	-0,8	95

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1	30,0	35
eR	26,4	46
cS	26,4	46

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1	26,0	50
i2	29,7	40



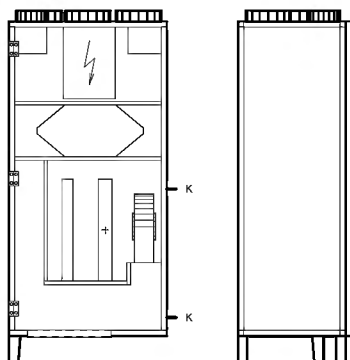
Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 7 / 9

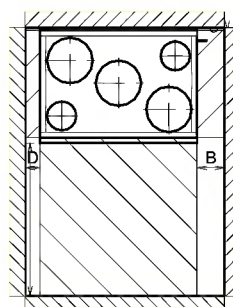
Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Stavba			
Rozměry jednotky	délka	865 mm	Dodávka jednotky vcelku - pozor na rozměry přístupové komunikace (šířka dveří, zalomení chodeb a pod.)
	výška	1725 mm	
	hloubka	620 mm	
Hmotnost		cca 108 kg	

Rozměrový náskres:



Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 160 mm	
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 160 mm	
c1	c1 - vstup cirkulačního vzduchu	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	Ø 250 mm	potrubní nástavec
c2	c2 - výstup cirkulačního a ve	460 x 460 mm	potrubní nástavec
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm	
T	Vodní ohřev	3/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

A	otvřítí dveří	min. 870 mm
B	odvod kondenzátu, boční prostor	min. 150 mm
C	zadní prostor	min. 15 mm
D	boční prostor	min. 80 mm

Doporučený způsob napojení odvodu kondenzátu u jednotek DUPLEX RK4 Poloha 10

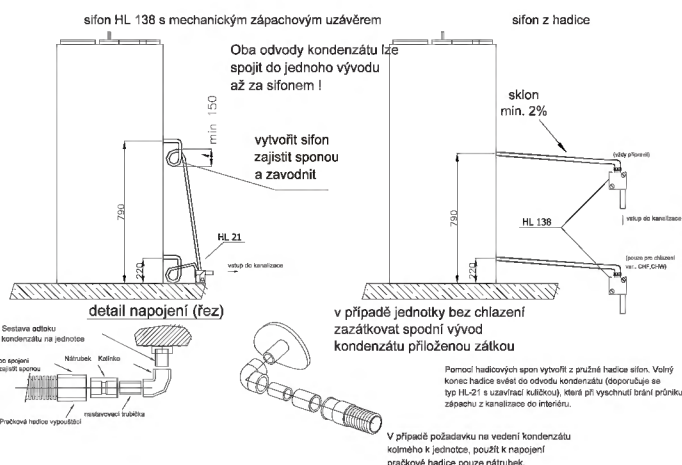




Schéma zapojení

strana 8 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Osazené prvky

<div>PE N L</div>	CYKY 3Jx1,5		Mc.107.EC1, 230V/2,5A Mi.104.EC1, 230V/1A jištění 1x 10A char. C			<input type="checkbox"/>
<div>PW CANH CANL GND</div>	SYKFY 2x2x0,5	<div>PW CANH CANL GND</div>	Ovladač CP 19 RD maximální délka kabelu - 50 m			<input type="checkbox"/>
<div>VC TEA GND</div>	SYKFY 2x2x0,5	<div>VC T GN</div>	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)			<input type="checkbox"/>
<div>D1 N1 D2 N2 D3 N3 D4 N4</div>	CYKY 20x1,5	<div>L N</div>	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)	Externí vstupy (pro signály 230 V)		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	<div>L N</div>	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	<div>L N</div>	Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	<div>L N</div>	Vypínač s doutnavkou			<input type="checkbox"/>
<div>PE N K K L</div>	CYKY 3Jx1,5	<div>PE N L</div> <div>P</div>	Čerpadlo topné vody spínací kontakt (max. 230 V, 0,5 A)			<input type="checkbox"/>
<div>YV1 GND</div>	CYKY 30x1,5	<div>1 2 3</div>	Uzavírací ventil 1. okruhu topné vody (výstupní signál 24V DC, max.. 0,5 A)			<input type="checkbox"/>
<div>GND 24V SA2</div>	CYKY 3Jx1,5	<div>1 2 3</div> <div>SA2</div>	výstup SA2, signál 0-10V - ovládání ventilu regulačního uzlu (např. servopohon LM24SR)			<input type="checkbox"/>
<div>GND 24V SV</div>	CYKY 30x1,5	<div>1 2 3</div> <div>SV</div>	Servopohon uzav. klapky zemního výměníku tepla ZVT nebo klapky sání venkovního vzduchu (na fasádě) Ovládací napětí 24V, max. 0,5 A			<input type="checkbox"/>

Ostatní prvky

	SYKFY 2x2x0,5		Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5		Ext termostat -		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu		<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5		Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.1, Ovládací napětí 24V, max. 0,5 A (Belimo LM 24A)		<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 9 / 9

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1

Typ **DUPLEX RK4** Specifikace: DUPLEX RK4-EC 1200/350 / 10 - CP 19 RD - ADS 110 - CP 19 RD









svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky zónového větrání - zóna č.2, Ovládací napětí 24V, max. 0,5 A (Belimo LM 24A)	<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Nízkonapěťový výstup - 24V / max.. 2 W, (např. ovládání servopohonu LM24A klapky odtahu z kuchyně)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost a pod.)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Vzduchotechnická jednotka VZT2

Remak AeroMaster XP 06

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 02 / VZT2
Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 06	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+/-10%)	1 165 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	3750 m³/h	3750 m³/h
Externí tlaková rezerva	91 Pa	106 Pa
Rychlost v průřezu	2.29 m/s	2.29 m/s
Příkon ventilátorů	1.07 kW	0.80 kW
1. stupeň filtrace	M5	G3
2. stupeň filtrace	-	-

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	1.87 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	11 A	Termická izolace	T3(M)
SFP _e / SFP _v	1797 / 1028 W.m ⁻³ .s	Faktor tepelných mostů	TB3(M)
	- / 769 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 14.2 °C	84 %	
Směšování	14.2 → 18.0 °C	66 %	
Ohřev	18.0 → 34.4 °C	20.3 kW	55/40 °C, Voda, 2.5 kPa, 1.15 m³/h
Chlazení	26.3 → 21.0 °C	10.0 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		64.4	80.5	
Výstup		70.4	70.6	
Okolí		60.0	58.8	** Celková hladina akustického výkonu

KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zkontrolujte prosím reálnost osazení pantů servisních dvířek! Některé komponenty mají pravděpodobně panty na nepřipustných místech!

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 02 / VZT2
Určení jednotky Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

				LwAokt* [dB]					LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	40.3	51.9	60.3	60.4	55.3	47.5	40.0	32.4	64.4
Přívod - výtlak	45.3	58.9	67.3	66.4	51.3	46.5	53.0	52.4	70.4
Přívod - okolí	41.3	46.8	56.2	54.4	51.6	48.3	44.7	34.2	60.0
Odvod - sání	45.5	60.0	71.2	76.2	75.0	72.2	67.6	60.1	80.5
Odvod - výtlak	44.5	56.0	64.2	67.2	63.0	59.2	52.6	45.1	70.6
Odvod - okolí	40.5	45.9	55.1	53.2	50.3	47.0	43.3	32.9	58.8

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

02.10 Tlumič vložka		Přívod
Kód	VDV016560	
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h	

02.09 Klapka uzavírací		Přívod
Kód	VLK016560	
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h	
Plocha klapky	0.39 m²	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSES24S, Počet: 1

02.08 Filtr		Přívod
Kód	XPNH006-S0K5S	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h	
Tlaková ztráta	114 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	28 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 2 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / VZT2
Standardní prostředí



Skladba filtru

- Kód AX **11Z50903058**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 340x645x360 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

02.01 Deskový rekuperátor		Přívod/Odvod		
Kód	XPMQ006RS0-L11P2005VDA10		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1275 / 1275 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	119 / 119 Pa	Vstup	-15.0 °C / 95 %	30.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.1 / 1.1 m/s	Výstup	14.2 °C / 11 %	26.9 °C / 44 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Typ	SV - 070/A - 59,5	Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 65 %
		Výstup	-1.8 °C / 100 %	29.1 °C / 54 %
		Účinnost	84 %	78 %
		Výkon	12.1 kW	-1.3 kW

02.02 Směšování		Přívod		
Kód	XPID006RS0PNLS		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	9 Pa	Vstup	14.2 °C / 11 %	26.9 °C / 44 %
		Výstup	18.0 °C / 37 %	26.3 °C / 58 %
		Procento cirk. vzduchu	66 %	
		Procento cirk. vzduchu	50 %	0 %

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPM 06/K, Kód: XPMO006-S-K, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSES24S, Počet: 1

02.19 Vodní ohřevač		Přívod		
Kód	XPNC006-S03		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	72 Pa	Vstup	18.0 °C / 37 %	26.3 °C / 58 %
Rychlost v průřezu	3.2 m/s	Výstup	34.4 °C / 14 %	26.3 °C / 58 %
Teplonosné médium	Voda			
Počet řad	3	Teplotní spád	55 / 40 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.1 mm	Výkon	20.3 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné médium		
Materiál lamel	Al	Průtok	1.15 m³/h	
Připojení		Tlaková ztráta	2.5 kPa	
Průměr připojení	1 "			
Typ	6.35.CU.10.AL.23.03.0565.21.W.X.X.011.069.R 1" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / VZT2
Standardní prostředí



02.19 Přímý výparník / kondenzátor Přívod

Kód	XPNF006-S03LF	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h	Teplota / Vlhkost	
Tlaková ztráta	84 Pa	Vstup	34.4 °C / 14 %
Rychlost v průřezu	3.2 m/s	Výstup	26.3 °C / 58 %
Teplonosné medium	Freon R410A (Mix)	34.4 °C / 14 %	
Počet řad	3	Teplota vypařování	
Počet okruhů	1	5 °C	
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon	
Materiál		10.0 kW	
Materiál trubek	Cu	Množství kondenzátu	
Materiál lamel	Al	5.2 kg/h	
Připojení		Teplonosné medium	
Průměr připojení	28 / 22 "	Hmotnostní průtok	
Typ	6.35.CU.10.AL.23.03.0565.25.E.X.011.069.R 22/28 L	242 m³/h	
		Tlaková ztráta	
		1.7 kPa	

Příslušenství vestavěné

- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

02.19 Eliminátor kapek Přívod

Kód	XPNU006-S0
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h
Tlaková ztráta	28 Pa

02.05 Ventilátor Přívod

Kód	XPVP006-S031O-AD2B11A1
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h
Statický tlak	542 Pa
Otáčky	2764 1/min
Výkon ventilátoru	0.85 kW
Účinnost	75 %
Elektrický příkon	1.07 kW
Specifický výkon ventilátoru	1028 W.m³.s
Rychlost v průřezu	2.29 m/s
Pracovní frekvence	49 Hz
Převod	Přímý
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE2
Výkon motoru nom.	1100 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	2.42 A
Počet pólů	2
Jištění	Termokontakty

02.15 Tlumič hluku Přívod

Kód	XPPO006RS0-N
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h
Tlaková ztráta	8 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 12 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1

02.16 Tlumič vložka Přívod

Kód	VDV016560
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / VZT2
Standardní prostředí



02.14 Tlumič vložka Odvod

Kód	VDV016560
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h

02.07 Filtr Odvod

Kód	XPNV006-S003
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h
Tlaková ztráta	97 Pa
Třída filtrace	G3
Typ filtru	Vložkový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	44 / 150 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 12 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

02.06 Ventilátor Odvod

Kód	XPVP006-S031O-AD2B11A1
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h
Statický tlak	352 Pa
Otáčky	2563 1/min
Výkon ventilátoru	0.63 kW
Účinnost	69 %
Elektrický příkon	0.80 kW
Specifický výkon ventilátoru	769 W.m³.s
Rychlost v průřezu	2.29 m/s
Pracovní frekvence	45 Hz
Převod	Přímý
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE2
Výkon motoru nom.	1100 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	2.42 A
Počet pólů	2
Jištění	Termokontakty

02.03 Směšování Odvod

Kód	XPID006RS0LLIR		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3750 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	9 Pa	Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 65 %
		Výstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 65 %

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPM 06/K, Kód: XPMO006-S-K, Počet: 1, Tlaková ztráta: 3 Pa
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.17 Eliminátor kapek Odvod

Kód	XPNU006-S0
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h
Tlaková ztráta	3 Pa

ID nabídky
 Projekt [1] Diplomová práce
 Číslo / Název zařízení 02 / VZT2
 Určení jednotky Standardní prostředí



02.18 Sekce servisní	Odvod
-----------------------------	--------------

Kód	XPJS006RS0L-K0
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 06/P, Kód: XPKO006RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 2 Pa
- Montážní sada panelu XPK 06/P (MSP), Kód: MPKO006RS-P, Počet: 1

02.12 Klapka uzavírací	Odvod
-------------------------------	--------------

Kód	VLK016560
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h
Plocha klapky	0.39 m²

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

02.13 Tlumič vložka	Odvod
----------------------------	--------------

Kód	VDV016560
Nominální průtok vzduchu	1275 m³/h

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 02 / VZT2
Určení jednotky Standardní prostředí



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	871 x 750 x 525 mm	55.1 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	871 x 1500 x 1200 mm	279.6 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	860 x 750 x 750 mm	91.7 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	915 x 750 x 750 mm	116.2 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	871 x 750 x 1000 mm	123.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	800 x 750 x 775 mm	102.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	871 x 750 x 275 mm	35.2 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#8	871 x 750 x 1000 mm	104.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	860 x 750 x 750 mm	81.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	835 x 750 x 250 mm	45.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#11	871 x 750 x 295 mm	45.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
P1	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P2	730 x 640 x 170 mm	13.0 kg	-	-	-
P3	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P4	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P5	730 x 640 x 170 mm	13.0 kg	-	-	-
P6	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
Celkem		1122.2 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#4
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#10
Spojovací sada montážní	6	30.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

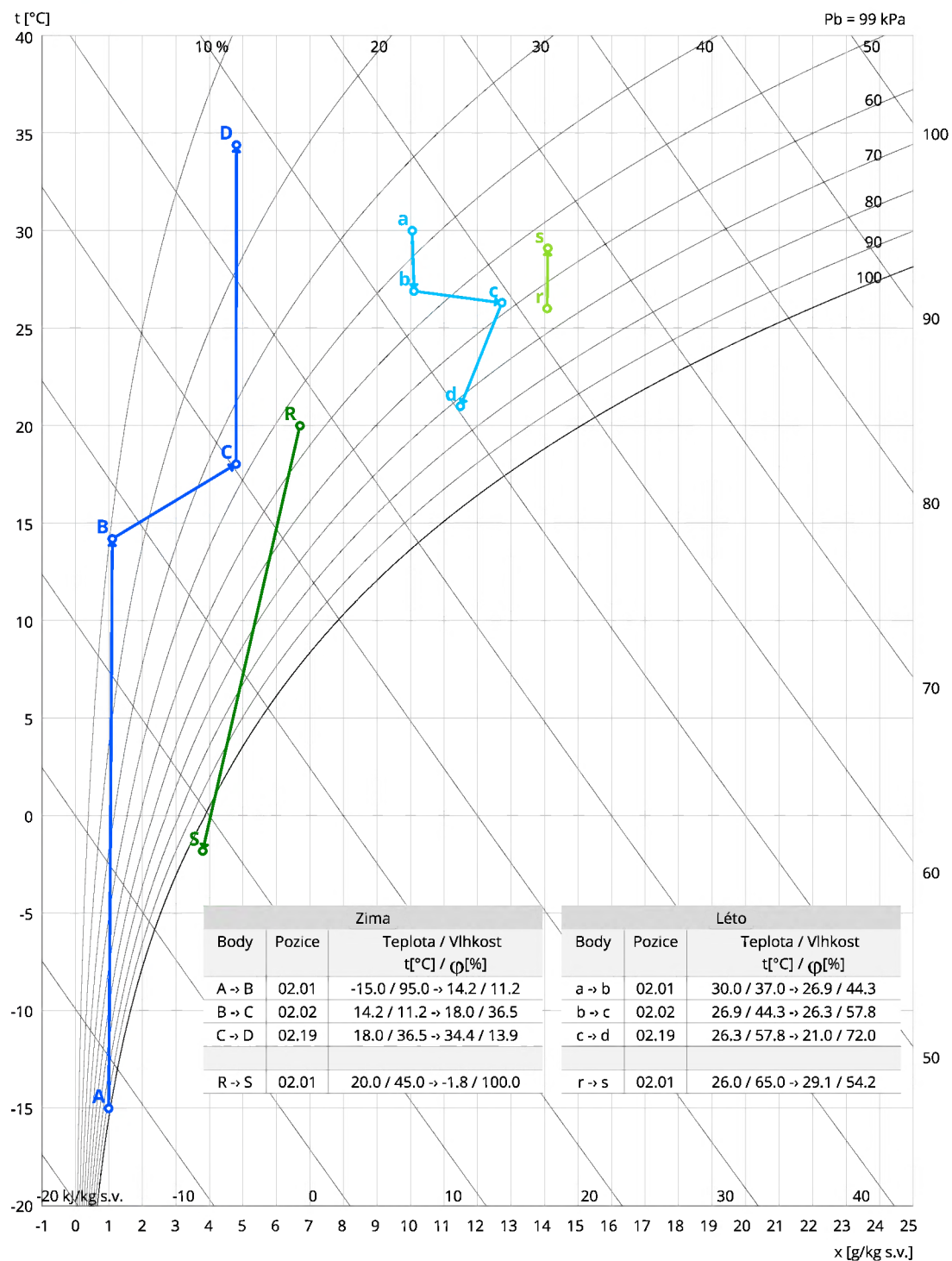
SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#5
Směšovací uzel	1	7.5 kg	Ne	#4
Regulátor výkonu	1	0.7 kg	Ne	#8

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

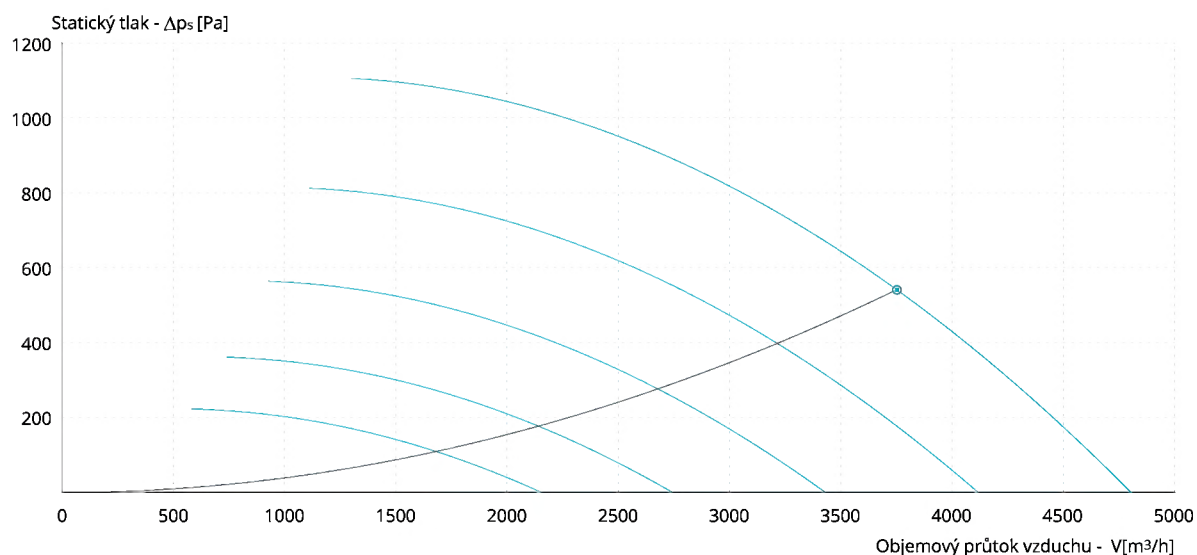
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

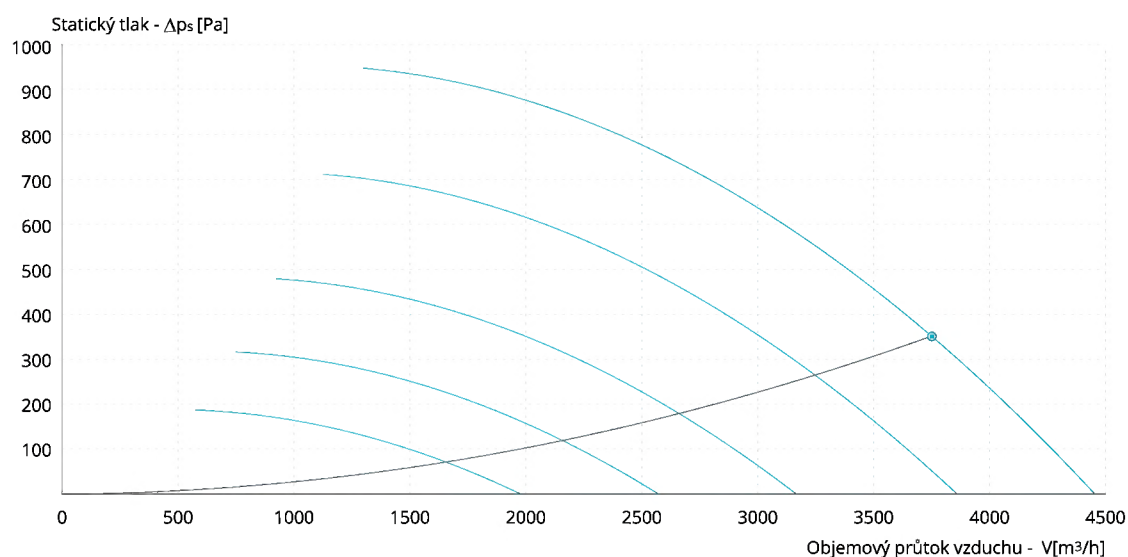
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-1,1/50-J2 (IE2)	3750	542	609	2764	3NPE 400 V, 50 Hz	0.85	75



Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-1,1/50-J2 (IE2)	3750	352	419	2563	3NPE 400 V, 50 Hz	0.63	69



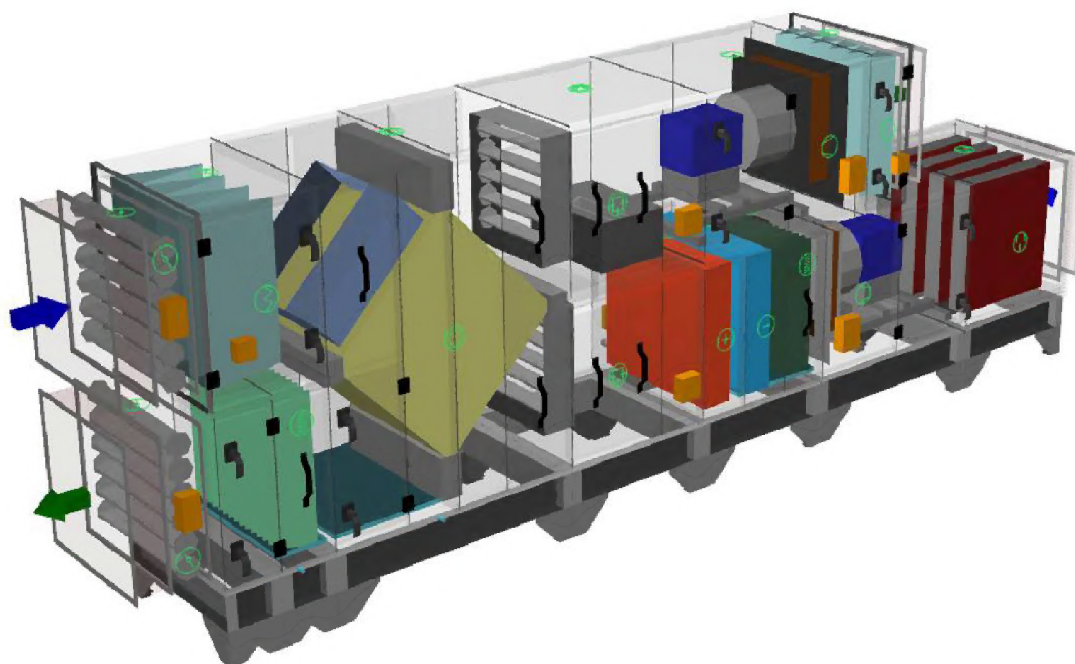
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / VZT2
Standardní prostředí

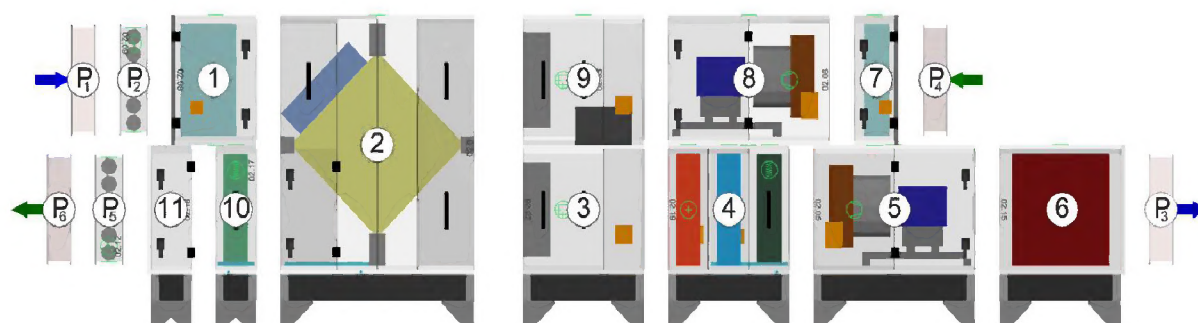


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky

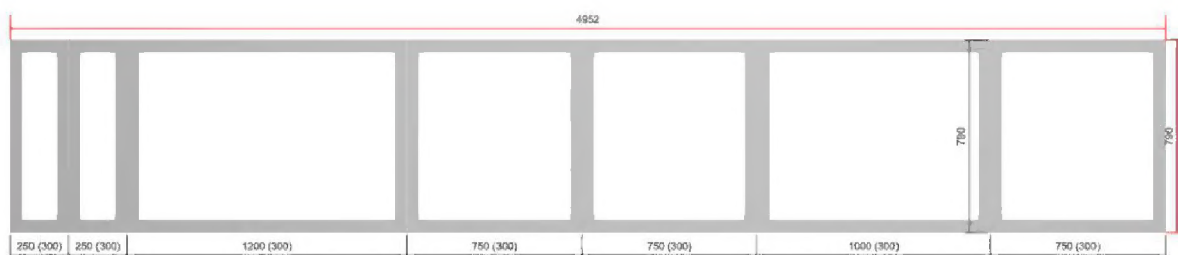


ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
02 / VZT2
Standardní prostředí



Základové rámy



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

02 / VZT2

Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
02.10	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
02.09	Klapka uzavírací	LK 650-600	1	13.0 kg			
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
02.08	Sekce filtru	XPHO 06/S	1	55.1 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 06/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 06/5 (K)	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
02.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passsem	XPMQ 06/BP (SV - 70/A - 59,5)	1	255.8 kg			
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 300	1				
02.02	Sekce směšování	XPID 06/S	1	74.3 kg			
	Panel čelní - vstup	XPM 06/K	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
02.19	Sekce ohříváče, chladič, eliminátor	XPQD 06/F	1	107.3 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 06/3R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 2,5 (3)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 06/3RF	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 06	1				x
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
02.05	Sekce ventilátoru	XPAP 06/D	1	104.7 kg			
	Ventilátor	XPVP 315-1,1/50-J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21)	1				
02.15	Sekce tlumiče hluku	XPPO 06/N	1	85.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPKE 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 06/P (MSP)	1				
02.16	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
02.14	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
02.07	Sekce filtru	XPHO 06/K	1	35.2 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 06/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNV 06/3	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
02.06	Sekce ventilátoru	XPAP 06/D	1	104.7 kg			
	Ventilátor	XPVP 315-1,1/50-J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 1.5 (IP21)	1				
02.03	Sekce směšování	XPID 06/R	1	81.8 kg			
	Panel čelní - výstup	XPM 06/K	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
02.17	Sekce eliminátoru	XPUO 06	1	33.0 kg			
	Eliminátor kapek	XPNU 06	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
02.18	Sekce servisní	XPJS 06/K	1	32.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPKE 06/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 06/P (MSP)	1				
02.12	Klapka uzavírací	LK 650-600	1	13.0 kg			
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
02.13	Tlumič vložka	DV 650-600	1	4.0 kg			
02.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 06/M	6	30.0 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/750-3	1	17.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/1000-3	1	19.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/750-3	1	17.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/1200-3	1	25.8 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/250-3	1	13.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/250-3	1	13.4 kg			
02.XX	Základový rám	XPR 06/750-3	1	17.4 kg			

ID nabídky	
Projekt	[1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení	02 / VZT2
Určení jednotky	Standardní prostředí



Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Vzduchotechnická jednotka VZT3

Remak AeroMaster XP 17

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 05 / VZT3
Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 17	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+/-10%)	2 466 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	13550 m³/h	13550 m³/h
Externí tlaková rezerva	177 Pa	159 Pa
Rychlost v průřezu	3.24 m/s	3.24 m/s
Příkon ventilátorů	5.38 kW	5.13 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	-	-

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	10.51 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3x400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	45 A	Termická izolace	T3(M)
SFP _e / SFP _v	2792 / 1430 W.m ⁻³ .s	Faktor tepelných mostů	TB3(M)
	- / 1362 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 12.0 °C	77 %	
Směšování	12.0 → 18.7 °C	84 %	
Ohřev	18.7 → 29.0 °C	46.0 kW	55/40 °C, Voda, 3.2 kPa, 2.65 m³/h
Chlazení	26.2 → 21.0 °C	37.2 kW	5 °C, Freon R410A (Mix)

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		73.0	94.2	
Výstup		73.2	83.5	
Okolí		69.0	72.8	** Celková hladina akustického výkonu

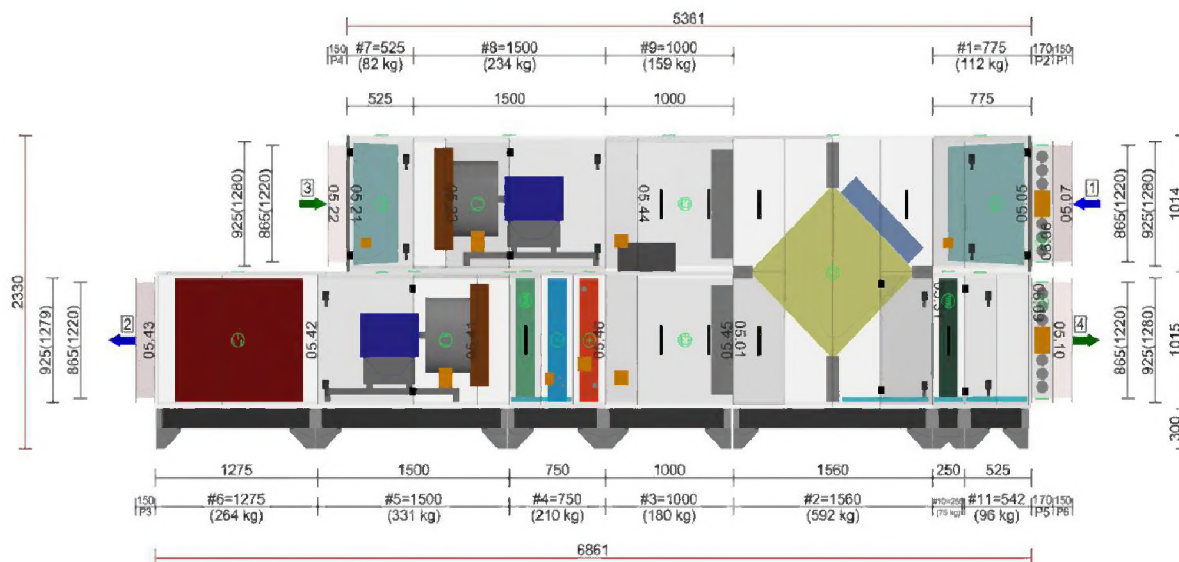
KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Zkontrolujte prosím reálnost osazení pantů servisních dvířek! Některé komponenty mají pravděpodobně panty na nepřipustných místech!

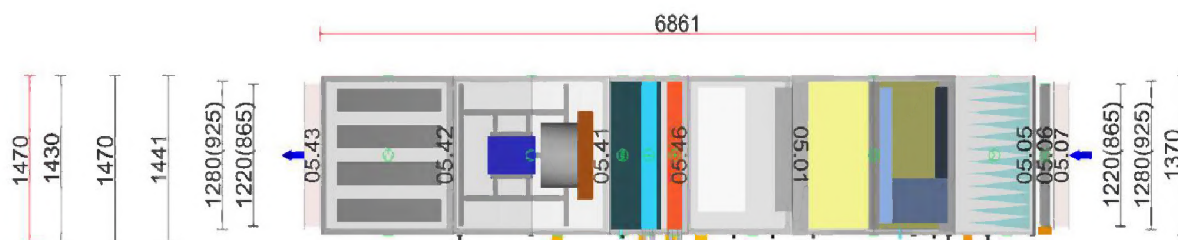
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

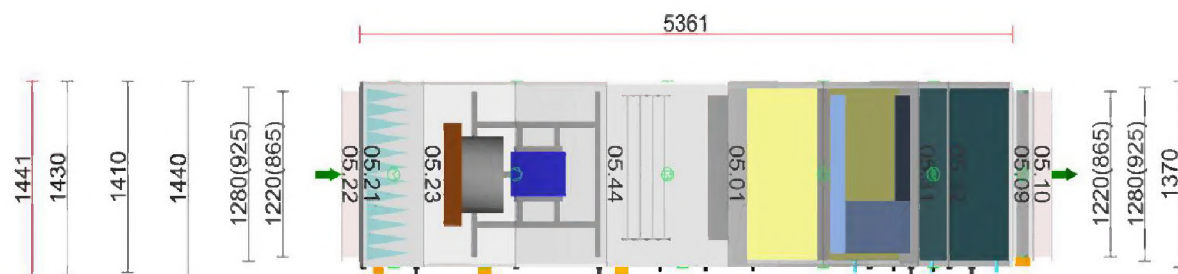
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	51.0	61.5	68.5	69.3	63.9	55.0	46.4	38.9	73.0
Přívod - výtlak	56.0	66.5	69.5	64.3	53.9	54.0	62.4	63.9	73.2
Přívod - okolí	51.0	56.4	65.4	63.3	60.2	56.8	53.1	42.7	69.0
Odvod - sání	58.1	72.7	85.1	90.3	89.2	84.4	78.9	72.4	94.2
Odvod - výtlak	58.1	69.7	77.1	80.3	76.2	71.4	64.9	57.4	83.5
Odvod - okolí	54.1	59.6	69.0	67.3	64.5	61.2	57.6	47.2	72.8

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

05.07 Tlumič vložka Přívod

Kód VDV011286
Nominální průtok vzduchu 2168 m³/h

05.06 Klapka uzavírací Přívod

Kód VLK011286
Nominální průtok vzduchu 2168 m³/h
Plocha klapky 1.06 m²

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SM 24A-SR, Kód: XPSESS24S, Počet: 1

05.05 Filtr Přívod

Kód XPNH017-S005S
Servisní přístup Zleva
Materiál vnitřního pláště Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu 2168 m³/h
Tlaková ztráta 103 Pa
Třída filtrace M5
Typ filtru Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta 6 / 200 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 17/P, Kód: XPKO017RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Montážní sada panelu XPK 17/P (MSP), Kód: MPKO017RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041865**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x287x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

05.01 Deskový rekuperátor		Přívod/Odvod		
Kód	XPMQ017RS0-L12P200SVFR21		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	2168 / 2168 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	22 / 22 Pa	Vstup	-15.0 °C / 95 %	30.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	0.7 / 0.7 m/s	Výstup	12.0 °C / 13 %	27.2 °C / 44 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Typ	SV - 100/R - 105,5	Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 65 %
		Výstup	0.0 °C / 100 %	28.8 °C / 55 %
		Účinnost	77 %	71 %
		Výkon	19.1 kW	-2.0 kW

05.45 Směšování		Přívod		
Kód	XPID017RS0LNLS		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	26 Pa	Vstup	12.0 °C / 13 %	27.2 °C / 44 %
		Výstup	18.7 °C / 42 %	26.2 °C / 61 %
		Procento cirk. vzduchu		84 %
		Procento cirk. vzduchu	50 %	0 %

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPM 17/K, Kód: XPMO017-S-K, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Servopohon SM 24A-SR, Kód: XPSESS24S, Počet: 1

05.46 Vodní ohříváč		Přívod		
Kód	XPNC017-S02		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	88 Pa	Vstup	18.7 °C / 42 %	26.2 °C / 61 %
Rychlost v průřezu	4.4 m/s	Výstup	29.0 °C / 23 %	26.2 °C / 61 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád		55 / 40 °C
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.1 mm	Výkon	46.0 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	2.65 m³/h	
Připojení		Tlaková ztráta	3.2 kPa	
Průměr připojení	1 1/2"			
Typ	8.35.CU.11.AL.22.02.1120.21.W.X.X.010.044.R 1 1/2" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 05 / VZT3
Určení jednotky Standardní prostředí



05.46 Přímý výparník / kondenzátor Přívod

Kód	XPNF017-S03LT	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h		
Tlaková ztráta	167 Pa	Teplota / Vlhkost	
Rychlost v průřezu	4.4 m/s	Vstup	29.0 °C / 23 %
Teplonosné médium	Freon R410A (Mix)	Výstup	21.0 °C / 76 %
Počet řad	3	Teplota vypařování	5 °C
Počet okruhů	2 (dělení v poměru 1:1)		
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon	37.2 kW
Materiál		Množství kondenzátu	20.6 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné médium	
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok	896 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta	7.3 kPa
Průměr připojení	28 / 16"		
Typ	8.35.CU.11.AL.22.03.1120.25.E.X.015.066.R 16/28 L		

Příslušenství vestavěné

- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

05.46 Eliminátor kapek Přívod

Kód	XPNU017-S0
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h
Tlaková ztráta	56 Pa

05.41 Ventilátor Přívod

Kód	XPVP017-S0500-AD4B55Z1
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h
Statický tlak	698 Pa
Otáčky	2252 1/min
Výkon ventilátoru	4.63 kW
Účinnost	67 %
Elektrický příkon	5.38 kW
Specifický výkon ventilátoru	1430 W.m³.s
Rychlost v průřezu	3.24 m/s
Pracovní frekvence	77 Hz
Převod	Přímý
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE2
Výkon motoru nom.	5500 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	11.00 A
Počet pólů	4
Jištění	Termokontakty

05.42 Tlumič hluku Přívod

Kód	XPPO017RS0-S
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h
Tlaková ztráta	34 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 17/P, Kód: XPKO017RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 22 Pa
- Montážní sada panelu XPK 17/P (MSP), Kód: MPKO017RS-P, Počet: 1

05.43 Tlumič vložka Přívod

Kód	VDV011286
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



05.22 Tlumič vložka Odvod

Kód	VDV011286
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h

05.21 Filtr Odvod

Kód	XPNH017-S0K55
Servisní přístup	Zprava
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h
Tlaková ztráta	164 Pa
Třída filtrace	M5
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	128 / 200 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 17/P, Kód: XPKO017RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 22 Pa
- Montážní sada panelu XPK 17/P (MSP), Kód: MPKO017RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50903053**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x287x360 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50902964**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x360 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

05.23 Ventilátor Odvod

Kód	XPVP017-S0450-AD2B75Z1
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h
Statický tlak	397 Pa
Otáčky	2819 1/min
Výkon ventilátoru	4.45 kW
Účinnost	51 %
Elektrický příkon	5.13 kW
Specifický výkon ventilátoru	1362 W.m³.s
Rychlost v průřezu	3.24 m/s
Pracovní frekvence	48 Hz
Převod	Přímý
Motor	
Třída účinnosti motoru	IE2
Výkon motoru nom.	7500 W
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Proud max.	14.10 A
Počet pólů	2
Jištění	Termokontakty

05.44 Směšování Odvod

Kód	XPID017RS0PLIR	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	13550 m³/h	Teplota / Vlhkost	
Tlaková ztráta	26 Pa	Vstup	20.0 °C / 45 %
		Výstup	26.0 °C / 65 %

ID nabídky
Projekt [1] Diplomová práce
Číslo / Název zařízení 05 / VZT3
Určení jednotky Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPM 17/K, Kód: XPMO017-S-K, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Servopohon SM 24A-SR, Kód: XPSESS24S, Počet: 1
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

05.31 Eliminátor kapek Odvod

Kód	XPNU017-S0
Nominální průtok vzduchu	2168 m³/h
Tlaková ztráta	1 Pa

05.32 Sekce servisní Odvod

Kód	XPJS017RS0PPS0
Nominální průtok vzduchu	2168 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 17/P, Kód: XPKO017RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 1 Pa
- Montážní sada panelu XPK 17/P (MSP), Kód: MPKO017RS-P, Počet: 1

05.09 Klapka uzavírací Odvod

Kód	VLK011286
Nominální průtok vzduchu	2168 m³/h
Plocha klapky	1.06 m²

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SM 24A-SR, Kód: XPSESS24S, Počet: 1

05.10 Tlumič vložka Odvod

Kód	VDV011286
Nominální průtok vzduchu	2168 m³/h

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1441 x 1015 x 775 mm	112.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	1441 x 2030 x 1560 mm	592.5 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1430 x 1015 x 1000 mm	180.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1470 x 1015 x 750 mm	210.4 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1441 x 1015 x 1500 mm	331.3 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1370 x 1015 x 1275 mm	264.1 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	1441 x 1015 x 525 mm	81.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#8	1441 x 1015 x 1500 mm	234.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#9	1430 x 1015 x 1000 mm	159.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#10	1410 x 1015 x 250 mm	75.0 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#11	1441 x 1015 x 543 mm	95.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
P1	1280 x 925 x 150 mm	6.7 kg	-	-	-
P2	1320 x 925 x 170 mm	17.2 kg	-	-	-
P3	1280 x 925 x 150 mm	6.7 kg	-	-	-
P4	1280 x 925 x 150 mm	6.7 kg	-	-	-
P5	1320 x 925 x 170 mm	17.2 kg	-	-	-
P6	1280 x 925 x 150 mm	6.7 kg	-	-	-
Celkem		2398.0 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#4
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2.0 kg	Ne	-	#2
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#10
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#11
Spojovací sada montážní	6	45.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

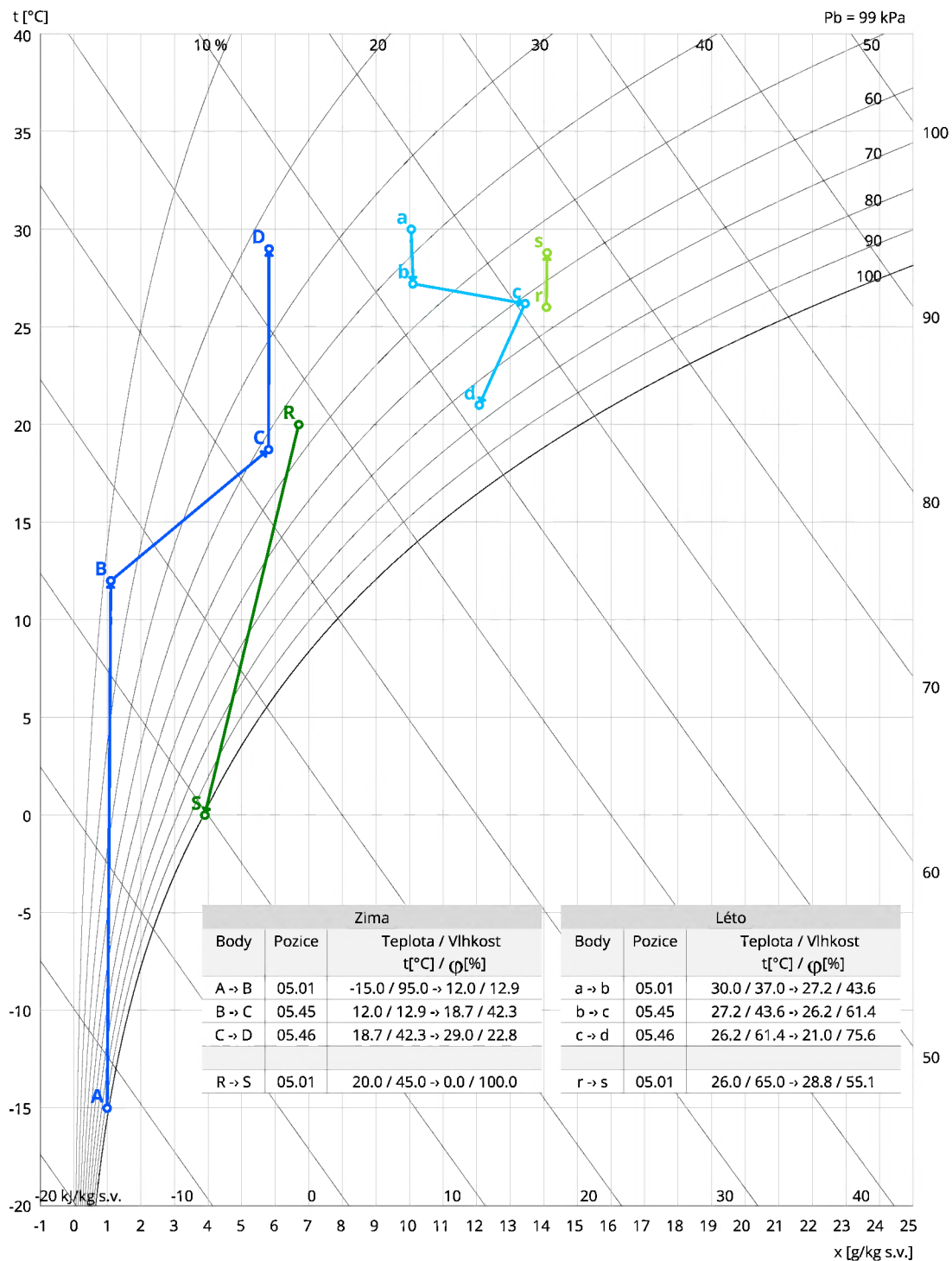
SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#5
Směšovací uzel	1	7.5 kg	Ne	#4
Regulátor výkonu	1	10.0 kg	Ne	#8

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

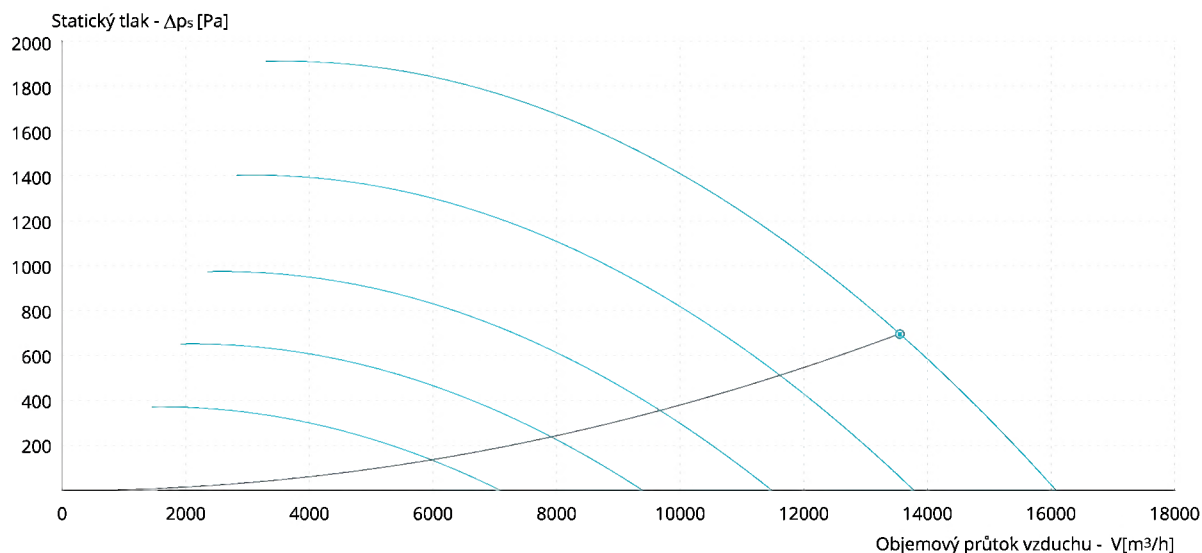
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

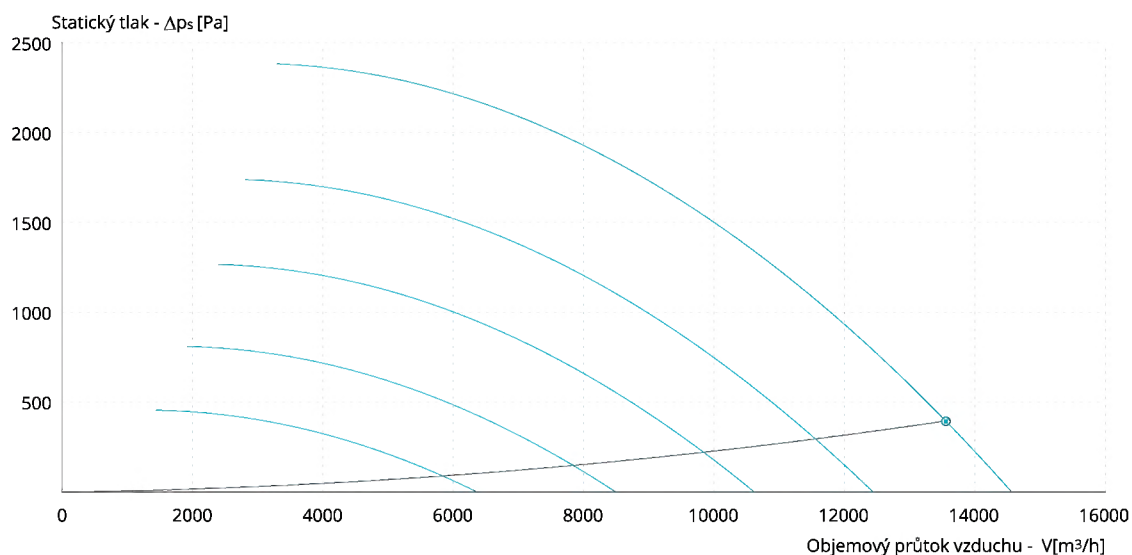
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 500-5,5/77-J4 (IE2)	13550	698	830	2252	3NPE 400 V, 50 Hz	4.63	67



Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 450-7,5/49-J2 (IE2)	13550	397	609	2819	3NPE 400 V, 50 Hz	4.45	51



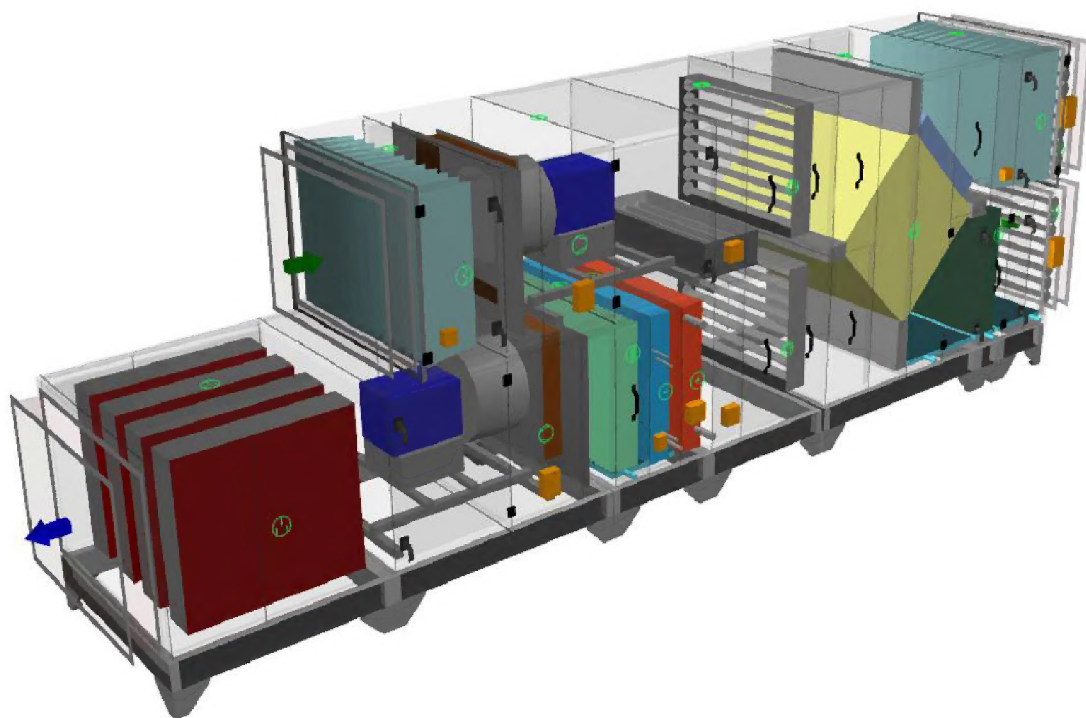
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí

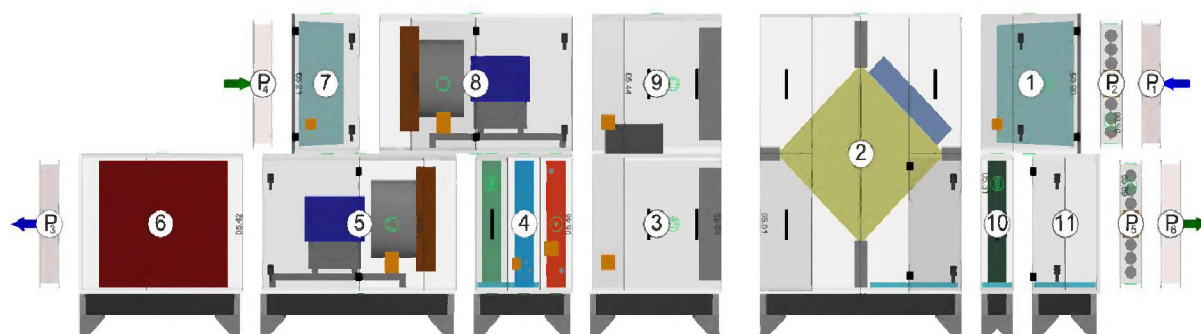


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky

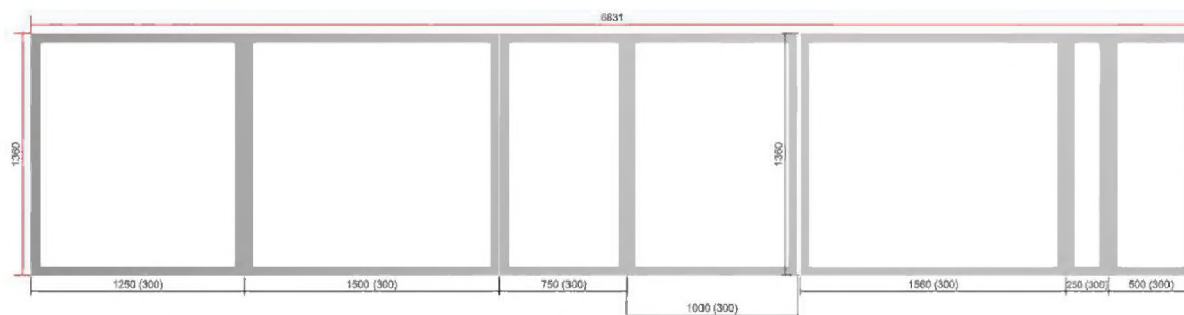


ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



Základové rámy



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[1] Diplomová práce

05 / VZT3

Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
05.07	Tlumič vložka	DV 1220-865	1	6.7 kg			
05.06	Klapka uzavírací	LK 1220-865	1	17.2 kg			
	Servopohon	SM 24A-SR	1				x
05.05	Sekce filtru	XPHO 17/D	1	112.4 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 17/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 17/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 17/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
05.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passsem	XPMQ 17/BP (SV - 100/R - 105,5)	1	534.0 kg			
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 301	1				
05.45	Sekce směšování	XPID 17/S	1	146.0 kg			
	Panel čelní - vstup	XPM 17/K	1				x
	Servopohon	SM 24A-SR	1				x
05.46	Sekce ohřívací, chladič, eliminátor	XPQD 17/F	1	186.5 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 17/2R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 6,3 (3)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 17/3RT	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 17	1				x
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
05.41	Sekce ventilátoru	XPAP 17/D	1	272.9 kg			
	Ventilátor	XPVP 500-5,5/77-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5,5 (IP21)	1				
05.42	Sekce tlumiče hluku	XPPO 17/S	1	216.7 kg			
	Panel čelní - výstup	XPKE 17/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 17/P (MSP)	1				
05.43	Tlumič vložka	DV 1220-865	1	6.7 kg			
05.22	Tlumič vložka	DV 1220-865	1	6.7 kg			
05.21	Sekce filtru	XPHO 17/S	1	81.5 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 17/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 17/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 17/5 (K)	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
05.23	Sekce ventilátoru	XPAP 17/D	1	244.4 kg			
	Ventilátor	XPVP 450-7,5/49-J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 7,5 (IP21)	1				
05.44	Sekce směšování	XPID 17/R	1	159.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPM 17/K	1				x
	Servopohon	SM 24A-SR	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
05.31	Sekce eliminátoru	XPUO 17	1	52.6 kg			
	Eliminátor kapek	XPNU 17	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
05.32	Sekce servisní	XPJS 17/SV	1	71.4 kg			
	Panel čelní - výstup	XPKE 17/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 17/P (MSP)	1				
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
05.09	Klapka uzavírací	LK 1220-865	1	17.2 kg			
	Servopohon	SM 24A-SR	1				x
05.10	Tlumič vložka	DV 1220-865	1	6.7 kg			
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 17/M	6	45.0 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/1560-3	1	60.5 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/250-3	1	23.4 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/500-3	1	25.4 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/1250-3	1	47.4 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/1500-3	1	59.4 kg			
05.XX	Základový rám	XPR 17/1000-3	1	34.4 kg			

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[1] Diplomová práce
05 / VZT3
Standardní prostředí



05.XX	Základový rám	XPR 17/750-3	1	32.4 kg
-------	---------------	--------------	---	---------

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Výstup ze softwaru TEPLO 2014 EDU

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 20°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Baumit open EP	0,3000	0,0420*	1270,0	16,0	10,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0030	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Baumit open EPS-F	orientační přírážka na vliv tep. mostů
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	33.0	800.3	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	35.5	860.9	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	39.6	960.4	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	46.2	1120.4	8.2	77.2	839.1

5	31	20.6	55.4	1343.5	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	62.0	1503.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	65.1	1578.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	64.0	1552.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	56.0	1358.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	47.5	1152.0	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	40.2	974.9	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	35.7	865.8	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.393 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.132 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 386.1

Fázový posun teplotního kmitu P_{si}* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.44 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	7.0	0.406	3.8	0.265	19.9	0.967	34.6
2	8.1	0.408	4.8	0.256	19.9	0.967	37.0
3	9.7	0.368	6.4	0.179	20.0	0.967	41.0
4	12.0	0.305	8.6	0.036	20.2	0.967	47.4
5	14.8	0.201	11.4	-----	20.4	0.967	56.2
6	16.5	0.031	13.1	-----	20.5	0.967	62.5
7	17.3	-----	13.8	-----	20.5	0.967	65.5
8	17.0	-----	13.6	-----	20.5	0.967	64.4
9	14.9	0.191	11.5	-----	20.4	0.967	56.8
10	12.4	0.294	9.1	0.005	20.2	0.967	48.6
11	9.9	0.363	6.6	0.167	20.1	0.967	41.6
12	8.1	0.407	4.9	0.252	19.9	0.967	37.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	19.9	18.9	18.8	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1324	744	737	156	149	138
p _{sat} [Pa]:	2335	2329	2176	2174	168	168	168

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.869E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna 20°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
4	Baumit open EPS-F	0,300	0,042	10,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,003	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,967

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,30 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,132 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 18°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Baumit open EP	0,3000	0,0420*	1270,0	16,0	10,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0030	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Baumit open EPS-F	orientační přírážka na vliv tep. mostů
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	18.6	49.3	1056.0	-2.3	81.1	409.0
2	28	18.6	52.1	1116.0	-0.6	80.7	468.9
3	31	18.6	55.5	1188.8	3.3	79.4	614.3
4	30	19.6	57.6	1313.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	67.4	1634.6	16.4	71.5	1332.9

7	31	20.6	70.0	1697.6	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	19.6	58.7	1338.2	9.0	76.8	881.2
11	30	18.6	55.9	1197.3	3.8	79.2	634.8
12	31	18.6	52.4	1122.4	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.393 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.132 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 386.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.51 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.1	0.641	7.8	0.482	17.9	0.967	51.4
2	11.9	0.652	8.6	0.479	18.0	0.967	54.2
3	12.9	0.627	9.5	0.407	18.1	0.967	57.3
4	14.4	0.545	11.0	0.247	19.2	0.967	58.9
5	16.5	0.435	13.0	-----	20.4	0.967	62.7
6	17.8	0.345	14.4	-----	20.5	0.967	68.0
7	18.5	0.232	14.9	-----	20.5	0.967	70.4
8	18.2	0.279	14.7	-----	20.5	0.967	69.5
9	16.6	0.433	13.2	-----	20.4	0.967	63.3
10	14.7	0.539	11.3	0.217	19.3	0.967	60.0
11	13.0	0.621	9.6	0.394	18.1	0.967	57.6
12	12.0	0.653	8.7	0.478	18.0	0.967	54.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	18.0	18.0	17.0	16.9	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1178	1170	665	659	154	148	138
p _{sat} [Pa]:	2066	2061	1931	1929	168	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.365E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Obvodová stěna 18°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	18,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	18,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
4	Baumit open EPS-F	0,300	0,042	10,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,003	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,736

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,967

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,132 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna 15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Baumit open EP	0,3000	0,0420*	1270,0	16,0	10,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0030	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Baumit open EPS-F	orientační přírážka na vliv tep. mostů
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	15.6	58.6	1038.0	-2.3	81.1	409.0
2	28	15.6	62.0	1098.2	-0.6	80.7	468.9
3	31	15.6	66.1	1170.9	3.3	79.4	614.3
4	30	16.6	68.5	1293.3	8.2	77.2	839.1
5	31	18.6	69.4	1486.5	13.3	74.1	1131.2
6	30	19.6	71.3	1625.4	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	65.1	1578.8	17.8	70.1	1428.0

8	31	20.6	64.0	1552.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	19.6	66.0	1504.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	18.6	62.1	1330.1	9.0	76.8	881.2
11	30	16.6	62.8	1185.7	3.8	79.2	634.8
12	31	15.6	62.3	1103.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.393 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.132 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 386.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.60 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	10.8	0.734	7.5	0.549	15.0	0.967	60.8
2	11.7	0.758	8.4	0.553	15.1	0.967	64.1
3	12.7	0.761	9.3	0.488	15.2	0.967	67.8
4	14.2	0.712	10.8	0.308	16.3	0.967	69.7
5	16.3	0.575	12.9	-----	18.4	0.967	70.2
6	17.8	0.425	14.3	-----	19.5	0.967	71.8
7	17.3	-----	13.8	-----	20.5	0.967	65.5
8	17.0	-----	13.6	-----	20.5	0.967	64.4
9	16.5	0.490	13.1	-----	19.4	0.967	66.8
10	14.6	0.585	11.2	0.230	18.3	0.967	63.3
11	12.8	0.707	9.5	0.444	16.2	0.967	64.5
12	11.8	0.760	8.4	0.551	15.1	0.967	64.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	15.1	15.0	14.1	14.1	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	974	967	562	557	151	146	138
p _{sat} [Pa]:	1713	1709	1608	1607	168	167	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.706E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna 15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
4	Baumit open EPS-F	0,300	0,042	10,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,003	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,716

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,967

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,132 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 200 - 20>18°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 18.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.250 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.960 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.98 / 2.01 / 2.06 / 2.16 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 10.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.57 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.603

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.9	19.9	18.7	18.7
p [Pa]:	1334	1329	1036	1031
p,sat [Pa]:	2328	2321	2156	2150

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.951E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 200 - 20>18°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	18,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -2,468
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,603

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 1,960 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 200 - 20>15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.250 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.960 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.98 / 2.01 / 2.06 / 2.16 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 10.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.38 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.603

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.2	19.1	16.5	16.4
p [Pa]:	1334	1326	860	852
p,sat [Pa]:	2220	2207	1879	1867

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.107E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 200 - 20>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,610
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,603

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 1,960 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 200 - 18>15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.250 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.960 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.98 / 2.01 / 2.06 / 2.16 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 10.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 :

7.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:

17.17 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.603

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [°C]:	17.7	17.6	16.0	15.9
p [Pa]:	1178	1173	857	852
p _{sat} [Pa]:	2022	2014	1815	1808

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.102E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Vnitřní stěna 200 - 18>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	18,0 °C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	18,6 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -1,467

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,603

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 2,70 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 1,960 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 115 - 22>20°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
4	Vápenopískové	0,1150	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
5	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Sádrová omítka	---
4	Vápenopískové bloky	---
5	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.161 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.376 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 2.40 / 2.43 / 2.48 / 2.58 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	5.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	21.40 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.538

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	21.8	21.8	21.7	21.7	20.9	20.8
p [Pa]:	1507	1379	1363	1358	1174	1168
p_{sat} [Pa]:	2610	2604	2600	2592	2464	2456

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.134E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 115 - 22>20°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	22,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
4	Vápenopískové bloky	0,115	0,860	15,0
5	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -2,520

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,538

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 2,70 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 2,376 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 115 - 22>18°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
4	Vápenopískové	0,1150	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
5	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Sádrová omítka	---
4	Vápenopískové bloky	---
5	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : 18.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.161 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.376 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.40 / 2.43 / 2.48 / 2.58 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 5.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.47 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.538**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.2	21.1	21.1	21.0	19.5	19.4
p [Pa]:	1507	1327	1305	1297	1039	1031
p,sat [Pa]:	2513	2503	2497	2482	2268	2254

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.998E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 115 - 22>18°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	18,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	22,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
4	Vápenopiskové bloky	0,115	0,860	15,0
5	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,990

Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rsi,m} = 0,538

Kritický teplotní faktor f_{Rsi,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi,m} (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 2,376 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 115 - 20>15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,1150	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : $15.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $20.6 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.151 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.432 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 2.45 / 2.48 / 2.53 / 2.63 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.7E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 5.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.96 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.529

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.8	18.7	16.9	16.8
p [Pa]:	1334	1321	865	852
p,sat [Pa]:	2173	2157	1923	1909

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.278E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 115 - 20>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,115	0,860	15,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,610
Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rsi,m} = 0,529

Kritický teplotní faktor f_{Rsi,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi,m} (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 2,432 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Vnitřní stěna 115 - 18>15°C**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
4	Vápenopískové	0,1150	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
5	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Sádrová omítka	---
4	Vápenopískové bloky	---
5	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 0.161 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.376 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.40 / 2.43 / 2.48 / 2.58 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 5.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 16.94 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.538**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.5	17.4	17.4	17.3	16.2	16.1
p [Pa]:	1178	1055	1040	1034	857	852
p,sat [Pa]:	1997	1991	1987	1978	1839	1830

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.053E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnitřní stěna 115 - 18>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 18,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 18,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
4	Vápenopiskové bloky	0,115	0,860	15,0
5	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = -1,467
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,538

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 2,376 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

- Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
- Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
- Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Suterénní stěna 20°C**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000
4	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
5	Baumiť open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumiť XPS-R	0,2200	0,0360*	2060,0	33,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Asfaltový nátěr 2x	---
4	Bitadek 40 Standard Mineral	---

5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit XPS-R	orientační přírážka na vliv tep. mostů

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	3.9	100.0	807.1
2	28	20.6	46.6	1130.1	3.0	100.0	757.4
3	31	20.6	49.6	1202.9	3.8	100.0	801.5
4	30	20.6	54.4	1319.3	5.8	100.0	921.8
5	31	20.6	61.8	1498.8	8.2	100.0	1086.9
6	30	20.6	67.4	1634.6	10.8	100.0	1294.7
7	31	20.6	70.0	1697.6	12.3	100.0	1429.8
8	31	20.6	69.0	1673.4	13.0	100.0	1497.0
9	30	20.6	62.4	1513.3	12.8	100.0	1477.5
10	31	20.6	55.4	1343.5	10.9	100.0	1303.3
11	30	20.6	50.0	1212.6	8.6	100.0	1116.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	6.0	100.0	934.6

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	6.374 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.154 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	9.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	403.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	12.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.01 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
-----	80% ----- 100% -----	

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.3	0.442	8.0	0.243	20.0	0.962	45.9
2	12.1	0.518	8.8	0.328	19.9	0.962	48.6
3	13.1	0.552	9.7	0.351	20.0	0.962	51.6
4	14.5	0.587	11.1	0.357	20.0	0.962	56.3
5	16.5	0.668	13.0	0.389	20.1	0.962	63.6
6	17.8	0.719	14.4	0.362	20.2	0.962	69.0
7	18.5	0.741	14.9	0.318	20.3	0.962	71.4
8	18.2	0.687	14.7	0.226	20.3	0.962	70.2
9	16.6	0.491	13.2	0.047	20.3	0.962	63.5
10	14.8	0.399	11.4	0.047	20.2	0.962	56.7
11	13.2	0.383	9.8	0.102	20.1	0.962	51.4
12	12.2	0.426	8.9	0.197	20.0	0.962	48.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.3	19.7	19.7	19.7	19.7	5.0
p [Pa]:	1334	1334	1326	1326	912	912	872
p,sat [Pa]:	2379	2376	2295	2295	2289	2288	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 5.177E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Suterénní stěna 20°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
4	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit XPS-R	0,220	0,036	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,422

Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,962

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,154 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Suterénní stěna 18°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000
4	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit XPS-R	0,2200	0,0360*	2060,0	33,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Asfaltový nátěr 2x	---
4	Bitadek 40 Standard Mineral	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit XPS-R	orientační přírážka na vliv tep. mostů

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	18.6	49.3	1056.0	3.9	100.0	807.1
2	28	18.6	52.1	1116.0	3.0	100.0	757.4
3	31	18.6	55.5	1188.8	3.8	100.0	801.5
4	30	19.6	57.6	1313.1	5.8	100.0	921.8
5	31	20.6	61.8	1498.8	8.2	100.0	1086.9
6	30	20.6	67.4	1634.6	10.8	100.0	1294.7
7	31	20.6	70.0	1697.6	12.3	100.0	1429.8
8	31	20.6	69.0	1673.4	13.0	100.0	1497.0
9	30	20.6	62.4	1513.3	12.8	100.0	1477.5
10	31	19.6	58.7	1338.2	10.9	100.0	1303.3
11	30	18.6	55.9	1197.3	8.6	100.0	1116.8
12	31	18.6	52.4	1122.4	6.0	100.0	934.6

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.374 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.154 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 403.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.09 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
1	11.1	0.489	7.8	0.264	18.0	0.962	51.0
2	11.9	0.572	8.6	0.358	18.0	0.962	54.1
3	12.9	0.614	9.5	0.387	18.0	0.962	57.5
4	14.4	0.624	11.0	0.378	19.1	0.962	59.5
5	16.5	0.668	13.0	0.389	20.1	0.962	63.6

6	17.8	0.719	14.4	0.362	20.2	0.962	69.0
7	18.5	0.741	14.9	0.318	20.3	0.962	71.4
8	18.2	0.687	14.7	0.226	20.3	0.962	70.2
9	16.6	0.491	13.2	0.047	20.3	0.962	63.5
10	14.7	0.438	11.3	0.046	19.3	0.962	59.9
11	13.0	0.440	9.6	0.103	18.2	0.962	57.2
12	12.0	0.477	8.7	0.212	18.1	0.962	54.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	18.3	18.3	17.8	17.8	17.8	17.8	5.0
p [Pa]:	1178	1178	1173	1173	898	898	872
p,sat [Pa]:	2106	2103	2040	2040	2035	2034	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.431E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Suterénní stěna 18°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	18,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	18,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
4	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit XPS-R	0,220	0,036	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,347

Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,962

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,45 W/m2K

Vypočtená hodnota: U = 0,154 W/m2K

U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Suterénní stěna 15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Vápenopískové	0,2000	0,8600	960,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000
4	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit XPS-R	0,2200	0,0360*	2060,0	33,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Vápenopískové bloky	---
3	Asfaltový nátěr 2x	---
4	Bitadek 40 Standard Mineral	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit XPS-R	orientační přírážka na vliv tep. mostů

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	15.6	58.6	1038.0	3.9	100.0	807.1
2	28	15.6	62.0	1098.2	3.0	100.0	757.4
3	31	15.6	66.1	1170.9	3.8	100.0	801.5
4	30	16.6	68.5	1293.3	5.8	100.0	921.8
5	31	18.6	69.4	1486.5	8.2	100.0	1086.9
6	30	19.6	71.3	1625.4	10.8	100.0	1294.7
7	31	20.6	70.0	1697.6	12.3	100.0	1429.8
8	31	20.6	69.0	1673.4	13.0	100.0	1497.0
9	30	19.6	66.0	1504.6	12.8	100.0	1477.5
10	31	18.6	62.1	1330.1	10.9	100.0	1303.3
11	30	16.6	62.8	1185.7	8.6	100.0	1116.8
12	31	15.6	62.3	1103.6	6.0	100.0	934.6

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.374 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.154 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 9.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 403.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi^* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.962**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	10.8	0.593	7.5	0.310	15.2	0.962	60.3
2	11.7	0.689	8.4	0.425	15.1	0.962	63.9
3	12.7	0.750	9.3	0.466	15.2	0.962	68.0
4	14.2	0.776	10.8	0.462	16.2	0.962	70.3
5	16.3	0.784	12.9	0.451	18.2	0.962	71.1
6	17.8	0.791	14.3	0.394	19.3	0.962	72.8
7	18.5	0.741	14.9	0.318	20.3	0.962	71.4
8	18.2	0.687	14.7	0.226	20.3	0.962	70.2
9	16.5	0.550	13.1	0.041	19.3	0.962	67.1
10	14.6	0.483	11.2	0.040	18.3	0.962	63.2

11	12.8	0.531	9.5	0.111	16.3	0.962	64.0
12	11.8	0.600	8.4	0.252	15.2	0.962	63.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	15.4	15.4	15.0	15.0	15.0	15.0	5.0
p [Pa]:	974	974	973	973	881	881	872
p,sat [Pa]:	1747	1746	1704	1704	1700	1700	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.147E-0010 kg/(m2.s)

Balance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Suterénní stěna 15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,005	0,570	10,0
2	Vápenopískové bloky	0,200	0,860	15,0
3	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
4	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,002	0,800	18,0
6	Baumit XPS-R	0,220	0,036	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,181
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,962

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,154 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině 22°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementový	0,0800	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
7	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Bitadek 40 Standard Mineral	---
7	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.6 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 6.586 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.96 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.964**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepeľná jímavost podlahové konstrukce B : 1369.90 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.97 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině 22°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}: 22,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,080	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,240	0,037	30,0
6	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,480
Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rsi,m} = 0,964
Kritický teplotní faktor f_{Rsi,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi,m} (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 0,148 W/m²K
U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teple podlaha - dT_{10,N} = 6,9 C
Vypočtená hodnota: dT₁₀ = 5,97 C
dT₁₀ < dT_{10,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině 20°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0800	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
7	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Bitadek 40 Standard Mineral	---
7	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.586 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.03 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1369.90 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.05 C

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině 20°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,080	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,240	0,037	30,0
6	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,422
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,964

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,148 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 7,05 C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině 18°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0800	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
7	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Bitadek 40 Standard Mineral	---
7	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.586 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.148 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1369.90 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 8.12 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině 18°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 18,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 18,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,080	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,240	0,037	30,0
6	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,347
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,964

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,148 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 8,12 C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině 15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0800	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
7	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Bitadek 40 Standard Mineral	---
7	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.586 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.21 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1369.90 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 9.73 C

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině 15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,080	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,240	0,037	30,0
6	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,181
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,964

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,148 W/m2K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 9,73 C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop 1.PP 22>15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips Rigiflo	0,0400	0,0450	1270,0	10,0	30,0	0.0000
6	Filigránový st	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips Rigifloor 4000	---
6	Filigránový strop	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.112 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.762 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.78 / 0.81 / 0.86 / 0.96 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 122.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 21.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,i,p} : **0.829**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	22.0	22.0	22.0	21.7	21.7	16.6	15.6	15.6
p [Pa]:	1507	1448	1442	1402	1218	1167	860	852
p,sat [Pa]:	2646	2639	2636	2596	2595	1883	1776	1769

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 8.462E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop 1.PP 22>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	22,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips Rigifloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Filigránový strop	0,250	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rs,i,N} = f_{Rs,i,cr} = -0,204

Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rs,i,m} = 0,829

Kritický teplotní faktor f_{Rs,i,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rs,i,m} (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,762 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop 1.PP 20>15°C**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips Rigiflo	0,0400	0,0450	1270,0	10,0	30,0	0.0000
6	Filigránový st	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips Rigifloor 4000	---
6	Filigránový strop	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.112 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.689 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.71 / 0.74 / 0.79 / 0.89 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 133.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.69 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.837**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.9	19.9	19.9	19.7	19.7	16.3	15.7	15.7
p [Pa]:	1334	1290	1286	1256	1121	1084	858	852
p,sat [Pa]:	2329	2325	2323	2299	2299	1853	1782	1778

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 6.221E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop 1.PP 20>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0

5	Rigips Rigifloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Filigránový strop	0,250	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,610$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,837$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,689 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop 1.PP 18>15°C**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Igelit	0,0003	0,3500	1470,0	1470,0	14480,0	0.0000
5	Rigips Rigiflo	0,0400	0,0450	1270,0	10,0	30,0	0.0000
6	Filigránový st	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Potěr cementový	---
4	Igelit	---
5	Rigips Rigifloor 4000	---
6	Filigránový strop	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	1.112 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.762 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.78 / 0.81 / 0.86 / 0.96 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	8.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	122.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	17.98 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.829

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	18.3	18.3	18.3	18.2	18.2	15.7	15.3	15.3
p [Pa]:	1178	1149	1145	1125	1034	1009	856	852
p _{sat} [Pa]:	2105	2103	2102	2086	2086	1787	1738	1735

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 4.209E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop 1.PP 18>15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 18,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 18,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
4	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
5	Rigips Rigifloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Filigránový strop	0,250	1,580	29,0
7	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -1,467

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,829

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 2,20 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,762 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Výtahová šachta-stěna zemina**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 1	0,3500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000
3	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1300,0	35000,0	0.0000
4	Baumiť XPS-R	0,2200	0,0310	2060,0	33,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Asfaltový nátěr 2x	---
3	Bitagit 40 Mineral	---
4	Baumiť XPS-R	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	15.6	58.6	1038.0	3.9	100.0	807.1
2	28	15.6	62.0	1098.2	3.0	100.0	757.4
3	31	15.6	66.1	1170.9	3.8	100.0	801.5
4	30	16.6	68.5	1293.3	5.8	100.0	921.8
5	31	18.6	69.4	1486.5	8.2	100.0	1086.9
6	30	19.6	71.3	1625.4	10.8	100.0	1294.7
7	31	20.6	70.0	1697.6	12.3	100.0	1429.8
8	31	20.6	69.0	1673.4	13.0	100.0	1497.0
9	30	19.6	66.0	1504.6	12.8	100.0	1477.5
10	31	18.6	62.1	1330.1	10.9	100.0	1303.3
11	30	16.6	62.8	1185.7	8.6	100.0	1116.8
12	31	15.6	62.3	1103.6	6.0	100.0	934.6

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.361 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.133 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :	8.7E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	1583.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	16.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	15.25 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$:	0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[%]$
1	10.8	0.593	7.5	0.310	15.2	0.967	60.1
2	11.7	0.689	8.4	0.425	15.2	0.967	63.7
3	12.7	0.750	9.3	0.466	15.2	0.967	67.8
4	14.2	0.776	10.8	0.462	16.2	0.967	70.1
5	16.3	0.784	12.9	0.451	18.3	0.967	70.9
6	17.8	0.791	14.3	0.394	19.3	0.967	72.6
7	18.5	0.741	14.9	0.318	20.3	0.967	71.2
8	18.2	0.687	14.7	0.226	20.4	0.967	70.1
9	16.5	0.550	13.1	0.041	19.4	0.967	66.9
10	14.6	0.483	11.2	0.040	18.3	0.967	63.1
11	12.8	0.531	9.5	0.111	16.3	0.967	63.9
12	11.8	0.600	8.4	0.252	15.3	0.967	63.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	15.4	15.1	15.1	15.0	5.0
p [Pa]:	974	969	969	882	872
p,sat [Pa]:	1751	1712	1712	1709	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.253E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Výtahová šachta-stěna zemina

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 1	0,350	1,430	23,0
2	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
3	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	35000,0
4	Baumit XPS-R	0,220	0,031	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,181$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,967$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Výťahová šachta-podlaha zemina**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : $0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips EPS 100	0,2400	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
2	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1300,0	35000,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
2	Bitagit 40 Mineral	---
3	Asfaltový nátěr 2x	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.506 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.150 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.21 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.963**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 30.66 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 0.47 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Výtahová šachta-podlaha zemina

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,240	0,037	30,0
2	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	35000,0
3	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,181
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 0,47 \text{ }^\circ\text{C}$
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Plochá střecha**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 16.4.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Jutafoł N 220	0,0003	0,3900	1700,0	880,0	32000,0 [^]	0.0000
3	Filigránový st	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	23,0	0.0000
4	Spádová vrstva	0,0800	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
5	Bauder PUR 020	0,2000	0,0200	1500,0	35,0	180,0	0.0000
6	Fatrafoł 810	0,0020	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Jutafoł N 220 Special	---
3	Filigránový strop	---
4	Spádová vrstva - prostý beton	---
5	Bauder PUR 020S	---
6	Fatrafoł 810	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	33.0	800.3	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	35.5	860.9	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	39.6	960.4	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	46.2	1120.4	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	55.4	1343.5	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	62.0	1503.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	65.1	1578.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	64.0	1552.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	56.0	1358.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	47.5	1152.0	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	40.2	974.9	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	35.7	865.8	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 10.290 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.096 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2371.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.976

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}			
1	7.0	0.406	3.8	0.265	20.1	0.976	34.1
2	8.1	0.408	4.8	0.256	20.1	0.976	36.6
3	9.7	0.368	6.4	0.179	20.2	0.976	40.6
4	12.0	0.305	8.6	0.036	20.3	0.976	47.0
5	14.8	0.201	11.4	-----	20.4	0.976	56.0
6	16.5	0.031	13.1	-----	20.5	0.976	62.4
7	17.3	-----	13.8	-----	20.5	0.976	65.4
8	17.0	-----	13.6	-----	20.5	0.976	64.3
9	14.9	0.191	11.5	-----	20.4	0.976	56.6
10	12.4	0.294	9.1	0.005	20.3	0.976	48.3
11	9.9	0.363	6.6	0.167	20.2	0.976	41.2

12	8.1	0.407	4.9	0.252	20.1	0.976	36.8
----	-----	-------	-----	-------	------	-------	------

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.1	20.1	19.5	19.3	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1334	1332	1236	1167	1149	716	138
p,sat [Pa]:	2375	2346	2346	2269	2236	167	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5127	0.5428	4.526E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0317 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0555 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.5428	0.5428	5.55E-0010	0.0015
1	0.5428	0.5428	7.21E-0010	0.0034
2	0.5428	0.5428	5.86E-0010	0.0048
3	0.5428	0.5428	2.91E-0011	0.0049
4	0.5428	0.5428	-9.34E-0010	0.0025
5	---	---	-2.39E-0009	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a:

0.0049 kg/m2

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je minimálně:

0.0049 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
-------	--------------	-------	---------------	--------

1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N 220 Special	0,0003	0,390	32000,0
3	Filigránový strop	0,250	1,580	23,0
4	Spádová vrstva - prostý beton	0,080	1,160	19,0
5	Bauder PUR 020S	0,200	0,020	180,0
6	Fatrafol 810	0,002	0,350	24000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,976$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,096 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0317 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0555 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Výstup ze softwaru ZTRÁTY 2011

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Diplomová práce**
Zpracovatel : Bc. Michal Labaj
Zakázka : VŠB-TUO
Datum : 10.10.2015
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.5 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 392.7 m²
Exponovaný obvod objektu P : 84.2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 6381.3 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 65.0 %
Typ objektu : nebytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	-101	Název místnosti :	Sklad
Pūd. plocha A :	7.6 m ²	Objem vzduchu V :	22.4 m ³
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	13.1	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	0.49 W/K
podlaha	7.6	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.27 W/K
stěna 200	8.2	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.67 W/K
stěna 115	9.4	2.43	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.79 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-191 W,	tj.	-2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-191 W,	tj.	-1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	-102	Název místnosti :	Archiv1
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	78.7 m ³
Exp. obvod P :	10.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h

Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	42.0	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	1.57 W/K
podlaha	25.9	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.92 W/K
stěna 200	30.2	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-9.87 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
strop	25.9	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -330 W, tj. -3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -330 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -103 Název místnosti : Hala
Půd. plocha A : 19.2 m2 Objem vzduchu V : 59.0 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	19.2	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	1.02 W/K
stěna 200	33.8	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	9.45 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i = 0.14	0.00	-----	0.56 W/K
stěna 115	4.8	2.43	f,i = 0.14	0.00	-----	1.65 W/K
dveře 1400x1970	2.8	2.50	f,i = 0.14	0.00	-----	0.99 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 479 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 479 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -104 Název místnosti : Schodišťový
Půd. plocha A : 21.6 m2 Objem vzduchu V : 67.2 m3
Exp. obvod P : 3.5 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	14.1	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	0.79 W/K
podlaha	21.6	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	1.15 W/K
stěna 200	13.1	1.96	f,i = 0.06	0.00	-----	1.46 W/K
stěna 200	28.0	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	7.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 393 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 393 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : -105 Název místnosti : Úklidová ko
 Půd. plocha A : 6.9 m² Objem vzduchu V : 15.3 m³
 Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	19.6	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	0.96 W/K
podlaha	6.9	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.32 W/K
stěna 200	4.9	1.96	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.59 W/K
stěna 115	7.2	2.38	f,i =-0.12	0.00	-----	-2.08 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i =-0.12	0.00	-----	-0.42 W/K
strop	6.9	0.77	f,i = 0.09	0.00	-----	0.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -43 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -43 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : -106 Název místnosti : N - Výtahová
 Půd. plocha A : 5.8 m² Objem vzduchu V : 21.3 m³
 Exp. obvod P : 9.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	12.2	0.13	Gw= 1.00	-----	0.10	0.39 W/K
podlaha	5.8	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.21 W/K
stěna 200	24.1	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-7.87 W/K
stěna 200	7.7	1.96	f,i =-0.10	0.00	-----	-1.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -264 W, tj. -2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -264 W, tj. -2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : -107 Název místnosti : Sklad-údržb
 Půd. plocha A : 5.4 m² Objem vzduchu V : 12.7 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	5.4	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.25 W/K
stěna 200	8.1	1.92	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.94 W/K
stěna 200	7.7	1.96	f,i = 0.09	0.00	-----	1.38 W/K
stěna 115	6.7	2.38	f,i =-0.12	0.00	-----	-1.94 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i =-0.12	0.00	-----	-0.42 W/K
strop	5.4	0.77	f,i = 0.09	0.00	-----	0.38 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -43 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -43 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : -108 Název místnosti : Umývárna-úd
 Půd. plocha A : 6.0 m2 Objem vzduchu V : 18.5 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 22.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	6.0	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.35 W/K
stěna 115	7.2	2.38	f,i = 0.05	0.00	-----	0.93 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i = 0.05	0.00	-----	0.19 W/K
stěna 115	22.0	2.38	f,i = 0.11	0.00	-----	5.67 W/K
2xdveře 700x197	2.8	2.50	f,i = 0.11	0.00	-----	0.75 W/K
strop	6.0	0.77	f,i = 0.19	0.00	-----	0.87 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 324 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 324 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : -109 Název místnosti : Šatna-údržb
 Půd. plocha A : 11.0 m2 Objem vzduchu V : 34.5 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	11.0	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.59 W/K
stěna 200	23.8	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	6.66 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i = 0.14	0.00	-----	0.56 W/K
stěna 115	7.2	2.38	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.98 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.20 W/K

stěna 115	5.8	2.38	f,i = 0.06	0.00	-----	0.80 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i = 0.06	0.00	-----	0.20 W/K
stěna 115	8.3	2.43	f,i = 0.14	0.00	-----	2.89 W/K
strop	11.0	0.77	f,i = 0.14	0.00	-----	1.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 410 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 410 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -110 Název místnosti : WC-údržba
Půd. plocha A : 8.1 m2 Objem vzduchu V : 22.3 m3
Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.7	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	0.43 W/K
podlaha	8.1	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.38 W/K
stěna 115	8.6	2.38	f,i =-0.12	0.00	-----	-2.50 W/K
stěna 115	5.8	2.38	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.84 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
stěna 115	12.6	2.38	f,i = 0.09	0.00	-----	2.74 W/K
strop	8.1	0.77	f,i = 0.09	0.00	-----	0.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 18 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 18 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -111 Název místnosti : Chodba
Půd. plocha A : 33.5 m2 Objem vzduchu V : 103.3 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	33.5	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	1.19 W/K
stěna 200	14.9	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-4.87 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	4.8	2.43	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.93 W/K
dveře 1400x1970	2.8	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.15 W/K
strop	33.5	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-338 W,	tj.	-3.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-338 W,	tj.	-2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	-112	Název místnosti :	Kolárna
Pūd. plocha A :	10.1 m ²	Objem vzduchu V :	31.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	10.1	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.36 W/K
stěna 115	8.3	2.43	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-90 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-90 W,	tj.	-0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	-113	Název místnosti :	Archív2
Pūd. plocha A :	73.0 m ²	Objem vzduchu V :	223.8 m ³
Exp. obvod P :	19.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	80.2	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	3.00 W/K
podlaha	73.0	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	2.60 W/K
stěna 115	12.6	2.38	f,i =-0.10	0.00	-----	-3.01 W/K
strop	58.3	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.71 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-124 W,	tj.	-1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-124 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	-114	Název místnosti :	Sklad
Pūd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	17.1 m ³
Exp. obvod P :	2.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	9.0	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	0.34 W/K
podlaha	6.2	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	0.22 W/K
strop	6.2	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.71 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -5 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -5 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -115 Název místnosti : Strojovna-V
Pūd. plocha A : 78.2 m2 Objem vzduchu V : 248.7 m3
Exp. obvod P : 19.7 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	80.8	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	3.02 W/K
podlaha	78.2	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	2.79 W/K
strop	78.2	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-8.99 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -96 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -96 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -116 Název místnosti : Archiv3
Pūd. plocha A : 51.4 m2 Objem vzduchu V : 163.9 m3
Exp. obvod P : 9.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	38.3	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	1.43 W/K
podlaha	51.4	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	1.83 W/K
stěna 200	20.7	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.75 W/K
stěna 115	17.1	2.43	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.93 W/K
strop	51.4	0.69	f,i =-0.17	0.00	-----	-5.91 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -490 W, tj. -5.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -490 W, tj. -3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
Číslo místnosti : -117 Název místnosti : Dílna-údržb
Pūd. plocha A : 22.9 m² Objem vzduchu V : 72.0 m³
Exp. obvod P : 9.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	39.3	0.15	Gw= 1.00	-----	0.12	2.20 W/K
podlaha	22.9	0.15	Gw= 1.00	-----	0.11	1.22 W/K
stěna 200	8.2	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	2.28 W/K
stěna 115	17.1	2.43	f,i = 0.14	0.00	-----	5.94 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 407 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 407 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem F_{i,T} : 20 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 20 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 101 Název místnosti : Zádveří
Pūd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 23.9 m³
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	9.9	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.28 W/K
dveře 1400x2100	2.9	0.77	e = 1.00	0.02	-----	2.32 W/K
stěna 200	17.4	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-5.69 W/K
stěna 115	8.7	2.43	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.54 W/K
dveře 1400x2100	2.9	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.23 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -205 W, tj. -2.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 24 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -181 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 102 Název místnosti : Recepce
Pūd. plocha A : 25.9 m² Objem vzduchu V : 84.0 m³
Exp. obvod P : 10.3 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	32.0	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	4.16 W/K
4x okno 1000x22	9.0	0.72	$e = 1.00$	0.02	-----	6.66 W/K
stěna 200	8.7	1.96	$f_i = 0.14$	0.00	-----	2.44 W/K
podlaha 1.NP	25.9	0.69	$f_i = 0.14$	0.00	-----	2.55 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 553 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 100 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 653 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 103 Název místnosti : Hala
 Půd. plocha A : 52.7 m² Objem vzduchu V : 174.0 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	33.4	1.92	$f_i = 0.14$	0.00	-----	9.16 W/K
4x dveře 800x19	6.3	2.50	$f_i = 0.14$	0.00	-----	2.25 W/K
stěna 115	8.7	2.43	$f_i = 0.14$	0.00	-----	3.03 W/K
dveře 1400x2100	2.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.00	-----	1.05 W/K
podlaha 1.NP	33.5	0.69	$f_i = 0.14$	0.00	-----	3.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 658 W, tj. 6.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 658 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 104 Název místnosti : Schodišťový
 Půd. plocha A : 21.6 m² Objem vzduchu V : 71.8 m³
 Exp. obvod P : 3.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	12.3	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	1.60 W/K
okno 1000x1500	1.5	0.75	$e = 1.00$	0.02	-----	1.15 W/K
stěna 200	22.8	1.92	$f_i = 0.14$	0.00	-----	6.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	315 W,	tj.	3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	85 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	401 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Úklidová mí
Pūd. plocha A :	6.9 m ²	Objem vzduchu V :	16.4 m ³
Exp. obvod P :	4.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n_{50} :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	18.6	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.42 W/K
okno 1000x500	0.5	0.90	e = 1.00	0.02	-----	0.46 W/K
stěna 200	5.3	1.96	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.72 W/K
podlaha 1.NP	6.9	0.77	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.53 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	19 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	17 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	36 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	N - Výtahová
Pūd. plocha A :	5.8 m ²	Objem vzduchu V :	15.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n_{50} :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	17.6	1.92	f,i = -0.17	0.00	-----	-5.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-169 W,	tj.	-1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-169 W,	tj.	-1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	WC Muži
Pūd. plocha A :	17.2 m ²	Objem vzduchu V :	51.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n_{50} :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	15.8	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-5.07 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
podlaha 1.NP	6.0	0.77	f,i =-0.23	0.00	-----	-1.07 W/K
podlaha 1.NP	5.8	0.77	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.75 W/K
podlaha 1.NP	5.4	0.77	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -239 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -239 W, tj. -1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 108 Název místnosti : WC Ženy
Pūd. plocha A : 13.2 m2 Objem vzduchu V : 40.2 m3
Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.10 W/K
stěna 200	6.2	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.97 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
podlaha 1.NP	5.2	0.77	f,i =-0.23	0.00	-----	-0.93 W/K
podlaha 1.NP	8.1	0.77	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -92 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 41 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -51 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 109 Název místnosti : WC Muži-inv
Pūd. plocha A : 4.9 m2 Objem vzduchu V : 14.1 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	5.4	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.73 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -72 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -72 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 110 Název místnosti : WC Ženy-inv
Pūd. plocha A : 5.3 m² Objem vzduchu V : 14.1 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	6.0	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.91 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	9.3	2.38	f _i = -0.17	0.00	-----	-3.69 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -188 W, tj. -2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -188 W, tj. -1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 111 Název místnosti : WC Bufet
Pūd. plocha A : 7.1 m² Objem vzduchu V : 18.6 m³
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	7.2	0.13	e = 1.00	0.00	-----	0.93 W/K
okno 1000x500	0.5	0.90	e = 1.00	0.02	-----	0.46 W/K
strop	7.1	0.69	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.82 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 17 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 19 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 36 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 112 Název místnosti : Sklad
Pūd. plocha A : 4.9 m² Objem vzduchu V : 16.2 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 115	8.7	2.38	f _i = -0.17	0.00	-----	-3.45 W/K
strop	4.9	0.69	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.57 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -121 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -121 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 113 Název místnosti : Chodba
Půd. plocha A : 2.7 m² Objem vzduchu V : 7.1 m³
Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	6.4	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	0.83 W/K
dveře 900x2100	1.9	0.81	$e = 1.00$	0.02	-----	1.57 W/K
stěna 115	4.8	2.43	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-1.94 W/K
strop	2.7	0.69	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 4 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 7 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 12 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 114 Název místnosti : Bufet
Půd. plocha A : 58.3 m² Objem vzduchu V : 192.5 m³
Exp. obvod P : 15.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	48.8	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	6.35 W/K
6x okno 1000x22	13.5	0.72	$e = 1.00$	0.02	-----	9.99 W/K
stěna 115	21.4	2.38	$f_i = 0.14$	0.00	-----	7.29 W/K
dveře 700x1970	1.4	2.50	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.49 W/K
podlaha 1.NP	58.3	0.69	$f_i = 0.14$	0.00	-----	5.75 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1045 W, tj. 10.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 229 W, tj. 6.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1274 W, tj. 9.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 115 Název místnosti : Tiskárna
Půd. plocha A : 6.2 m² Objem vzduchu V : 18.3 m³

Exp. obvod P :	2.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.14 W/K
podlaha 1.NP	6.2	0.69	f,i = 0.14	0.00	-----	0.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	61 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	22 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	83 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	Přednášková
Pūd. plocha A :	78.2 m2	Objem vzduchu V :	265.4 m3
Exp. obvod P :	19.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	65.4	0.13	e = 1.00	0.00	-----	8.50 W/K
6x okno 1000x22	13.5	0.72	e = 1.00	0.02	-----	9.99 W/K
podlaha 1.NP	78.2	0.69	f,i = 0.14	0.00	-----	7.71 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	917 W,	tj.	9.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	316 W,	tj.	8.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1233 W,	tj.	9.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	Zasedací mí
Pūd. plocha A :	51.4 m2	Objem vzduchu V :	174.9 m3
Exp. obvod P :	9.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	69.9	0.13	e = 1.00	0.00	-----	9.08 W/K
4x okno 1000x22	9.0	0.72	e = 1.00	0.02	-----	6.66 W/K
podlaha 1.NP	51.4	0.69	f,i = 0.14	0.00	-----	5.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	728 W,	tj.	7.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	208 W,	tj.	5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	937 W,	tj.	7.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 118 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 22.9 m² Objem vzduchu V : 76.8 m³
Exp. obvod P : 9.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	35.4	0.13	e = 1.00	0.00	-----	4.60 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
stěna 200	8.7	1.96	f _i = 0.14	0.00	-----	2.44 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 327 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 91 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 419 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F_{i,T} : 3561 W, tj. 37.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 1160 W, tj. 30.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 4721 W, tj. 35.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 201 Název místnosti : Serverovna
Pūd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 23.9 m³
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	12.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.66 W/K
stěna 200	17.4	1.96	f _i = -0.17	0.00	-----	-5.69 W/K
stěna 115	10.1	2.43	f _i = -0.17	0.00	-----	-4.09 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -263 W, tj. -2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 24 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -239 W, tj. -1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 202 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 25.9 m² Objem vzduchu V : 84.0 m³
Exp. obvod P : 10.3 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	38.0	0.13	e = 1.00	0.00	-----	4.94 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
stěna 200	8.7	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	2.44 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 339 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 100 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 439 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 203 Název místnosti : Hala
Pūd. plocha A : 52.7 m2 Objem vzduchu V : 174.0 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	33.4	1.92	f,i = 0.14	0.00	-----	9.16 W/K
4x dveře 800x19	6.3	2.50	f,i = 0.14	0.00	-----	2.25 W/K
stěna 115	10.1	2.43	f,i = 0.14	0.00	-----	3.51 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i = 0.14	0.00	-----	0.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 542 W, tj. 5.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 542 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 204 Název místnosti : Schodišťový
Pūd. plocha A : 21.6 m2 Objem vzduchu V : 71.8 m3
Exp. obvod P : 3.5 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	12.3	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.60 W/K
okno 1000x1500	1.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	1.15 W/K
stěna 200	22.8	1.92	f,i = 0.14	0.00	-----	6.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 315 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 85 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 401 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 205 Název místnosti : Úklidová mí
Púd. plocha A : 6.9 m² Objem vzduchu V : 16.4 m³
Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	18.6	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.42 W/K
okno 1000x500	0.5	0.90	e = 1.00	0.02	-----	0.46 W/K
stěna 200	5.3	1.96	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.72 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 35 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 17 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 51 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 206 Název místnosti : N - Výtahová
Púd. plocha A : 5.8 m² Objem vzduchu V : 15.5 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	17.6	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-5.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -169 W, tj. -1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -169 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 207 Název místnosti : WC Muži
Púd. plocha A : 17.2 m² Objem vzduchu V : 51.0 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	15.8	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-5.07 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -172 W, tj. -1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -172 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 208 Název místnosti : WC Ženy
 Půd. plocha A : 13.2 m² Objem vzduchu V : 40.2 m³
 Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.10 W/K
stěna 200	6.2	1.92	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.97 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	13.5	2.38	f,i = -0.17	0.00	-----	-5.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -207 W, tj. -2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 41 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -166 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 209 Název místnosti : WC Muži-inv
 Půd. plocha A : 4.9 m² Objem vzduchu V : 14.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	5.4	1.92	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.73 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	7.0	2.38	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.77 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -155 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -155 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 210 Název místnosti : WC Ženy-inv
 Půd. plocha A : 5.3 m² Objem vzduchu V : 14.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h

Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 200	6.0	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.91 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	16.8	2.38	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -277 W, tj. -2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -277 W, tj. -2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 211 Název místnosti : Kuchyňka
Pūd. plocha A : 32.0 m2 Objem vzduchu V : 102.9 m3
Exp. obvod P : 6.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	22.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.92 W/K
3x okno 1000x15	4.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	3.46 W/K
stěna 115	37.3	2.38	f,i = 0.14	0.00	-----	12.70 W/K
podlaha 2.NP	14.7	0.69	f,i = 0.14	0.00	-----	1.45 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 719 W, tj. 7.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 122 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 841 W, tj. 6.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 212 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 41.0 m2 Objem vzduchu V : 133.4 m3
Exp. obvod P : 12.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	43.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	5.69 W/K
5x okno 1000x15	7.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	5.77 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 401 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 159 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 560 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 213 Název místnosti : Tiskárna
 Půd. plocha A : 6.2 m² Objem vzduchu V : 18.3 m³
 Exp. obvod P : 2.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.14 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 40 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 22 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 62 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 214 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 27.5 m² Objem vzduchu V : 90.4 m³
 Exp. obvod P : 10.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	39.0	0.13	e = 1.00	0.00	-----	5.06 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 258 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 108 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 366 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 215 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 25.4 m² Objem vzduchu V : 87.1 m³
 Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	15.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.01 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 151 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 104 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 255 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 216 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 25.4 m² Objem vzduchu V : 83.4 m³
 Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	15.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.01 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 151 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 99 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 251 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 217 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 25.4 m² Objem vzduchu V : 83.4 m³
 Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	15.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.01 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 151 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 99 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 251 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 218 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 26.0 m² Objem vzduchu V : 89.3 m³
 Exp. obvod P : 4.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
 Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	15.9	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.07 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 153 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 106 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 260 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 2.NP
Číslo místnosti : 219 Název místnosti : Kancelář
Púd. plocha A : 22.9 m² Objem vzduchu V : 76.8 m³
Exp. obvod P : 9.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	35.4	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	4.60 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	$e = 1.00$	0.02	-----	2.31 W/K
stěna 200	8.7	1.96	$f_i = 0.14$	0.00	-----	2.44 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 327 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 91 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 419 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2341 W, tj. 24.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1178 W, tj. 30.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3519 W, tj. 26.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 301 Název místnosti : Serverovna
Púd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 23.9 m³
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n_{50} : 0.6 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	13.3	0.13	$e = 1.00$	0.00	-----	1.73 W/K
střecha	7.6	0.10	$e = 1.00$	0.00	-----	0.76 W/K
stěna 200	17.4	1.96	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-5.69 W/K
stěna 115	10.1	2.43	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-4.09 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -238 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 24 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -214 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	25.9 m ²	Objem vzduchu V :	84.0 m ³
Exp. obvod P :	10.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	39.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	5.14 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	25.9	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.59 W/K
stěna 200	8.7	1.96	f _i = 0.14	0.00	-----	2.44 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 437 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 100 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 537 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	Hala
Pūd. plocha A :	52.7 m ²	Objem vzduchu V :	174.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	52.7	0.10	e = 1.00	0.00	-----	5.27 W/K
stěna 200	33.4	1.92	f _i = 0.14	0.00	-----	9.16 W/K
4x dveře 800x19	6.3	2.50	f _i = 0.14	0.00	-----	2.25 W/K
stěna 115	10.1	2.43	f _i = 0.14	0.00	-----	3.51 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = 0.14	0.00	-----	0.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 726 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 207 W, tj. 5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 933 W, tj. 6.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	Schodišťový
Pūd. plocha A :	21.6 m ²	Objem vzduchu V :	71.8 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	12.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.67 W/K
okno 1000x1500	1.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	1.15 W/K
střecha	21.6	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.16 W/K
stěna 200	22.8	1.92	f,i = 0.14	0.00	-----	6.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 393 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 85 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 479 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 305 Název místnosti : Úklidová mí
Pūd. plocha A : 6.9 m2 Objem vzduchu V : 16.4 m3
Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	19.3	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.51 W/K
okno 1000x500	0.5	0.90	e = 1.00	0.02	-----	0.46 W/K
střecha	6.9	0.10	e = 1.00	0.00	-----	0.69 W/K
stěna 200	5.3	1.96	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.72 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 58 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 17 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 75 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 306 Název místnosti : N - Výtahová
Pūd. plocha A : 5.8 m2 Objem vzduchu V : 15.5 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	5.8	0.10	e = 1.00	0.00	-----	0.58 W/K
stěna 200	17.6	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-5.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -151 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 16 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -135 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 307 Název místnosti : WC Muži
Pūd. plocha A : 17.2 m² Objem vzduchu V : 51.0 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	17.2	0.10	e = 1.00	0.00	-----	1.72 W/K
stěna 200	15.8	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-5.07 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -120 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 52 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -68 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 308 Název místnosti : WC Ženy
Pūd. plocha A : 13.2 m² Objem vzduchu V : 40.2 m³
Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	8.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.14 W/K
střecha	13.2	0.10	e = 1.00	0.00	-----	1.32 W/K
stěna 200	6.2	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.97 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	13.5	2.38	f _i = -0.17	0.00	-----	-5.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -166 W, tj. -1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 41 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -125 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 309 Název místnosti : WC Muži-inv
Pūd. plocha A : 4.9 m² Objem vzduchu V : 14.1 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n₅₀ : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	4.9	0.10	e = 1.00	0.00	-----	0.49 W/K
stěna 200	5.4	1.92	f _i = -0.17	0.00	-----	-1.73 W/K

dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	7.0	2.38	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.77 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-140 W,	tj.	-1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	14 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-126 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	WC Ženy-inv
Pūd. plocha A :	5.3 m2	Objem vzduchu V :	14.1 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	5.3	0.10	e = 1.00	0.00	-----	0.53 W/K
stěna 200	6.0	1.92	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.91 W/K
dveře 800x1970	1.6	2.50	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.66 W/K
stěna 115	16.8	2.38	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-262 W,	tj.	-2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	14 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-247 W,	tj.	-1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	311	Název místnosti :	Kuchyňka
Pūd. plocha A :	32.0 m2	Objem vzduchu V :	102.9 m3
Exp. obvod P :	6.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	0.6 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	23.5	0.13	e = 1.00	0.00	-----	3.06 W/K
3x okno 1000x15	4.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	3.46 W/K
střecha	32.0	0.10	e = 1.00	0.00	-----	3.20 W/K
stěna 115	37.3	2.38	f,i = 0.14	0.00	-----	12.70 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	785 W,	tj.	8.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	122 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	907 W,	tj.	6.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 312 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 41.0 m² Objem vzduchu V : 133.4 m³
Exp. obvod P : 12.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	45.7	0.13	e = 1.00	0.00	-----	5.94 W/K
5x okno 1000x15	7.5	0.75	e = 1.00	0.02	-----	5.77 W/K
střecha	41.0	0.10	e = 1.00	0.00	-----	4.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 554 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 159 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 712 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 313 Název místnosti : Tiskárna
Pūd. plocha A : 6.2 m² Objem vzduchu V : 18.3 m³
Exp. obvod P : 2.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	9.1	0.13	e = 1.00	0.00	-----	1.19 W/K
střecha	6.2	0.10	e = 1.00	0.00	-----	0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 63 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 22 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 85 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 314 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 27.5 m² Objem vzduchu V : 90.4 m³
Exp. obvod P : 10.5 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	39.0	0.13	e = 1.00	0.00	-----	5.06 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	27.5	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.75 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 354 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 108 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 462 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 315 Název místnosti : Kancelář
Půd. plocha A : 25.4 m2 Objem vzduchu V : 87.1 m3
Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	16.2	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.10 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	25.4	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 243 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 104 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 347 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 316 Název místnosti : Kancelář
Půd. plocha A : 25.4 m2 Objem vzduchu V : 87.1 m3
Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	16.2	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.10 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	25.4	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 243 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 104 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 347 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 317 Název místnosti : Kancelář
Půd. plocha A : 25.4 m2 Objem vzduchu V : 87.1 m3
Exp. obvod P : 4.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	16.2	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.10 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	25.4	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 243 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 104 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 347 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 318 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 26.0 m2 Objem vzduchu V : 89.3 m3
Exp. obvod P : 4.7 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	16.6	0.13	e = 1.00	0.00	-----	2.16 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	26.0	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 248 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 106 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 354 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 3.NP
Číslo místnosti : 319 Název místnosti : Kancelář
Pūd. plocha A : 22.9 m2 Objem vzduchu V : 76.8 m3
Exp. obvod P : 9.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 0.6 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	36.8	0.13	e = 1.00	0.00	-----	4.78 W/K
2x okno 1000x15	3.0	0.75	e = 1.00	0.02	-----	2.31 W/K
střecha	22.9	0.10	e = 1.00	0.00	-----	2.29 W/K
stěna 200	8.7	1.96	f,i = 0.14	0.00	-----	2.44 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 414 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 91 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 505 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 4

Ztráta prostupem Fi,T :	3684 W,	tj.	38.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	1490 W,	tj.	38.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	5174 W,	tj.	38.5 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/-101	Sklad	15.0	7.6	22.4	-191	-1.4%	-6.35
1/-102	Archív1	15.0	25.9	78.7	-330	-2.5%	-11.01
1/-103	Hala	20.0	19.2	59.0	479	3.6%	13.68
1/-104	Schodišťový	20.0	21.6	67.2	393	2.9%	11.24
1/-105	Úklidová ko	18.0	6.9	15.3	-43	-0.3%	-1.32
1/-106	N - Výtahová	15.0	5.8	21.3	-264	-2.0%	-8.79
1/-107	Sklad-údržb	18.0	5.4	12.7	-43	-0.3%	-1.30
1/-108	Umývárna-úd	22.0	6.0	18.5	324	2.4%	8.76
1/-109	Šatna-údržb	20.0	11.0	34.5	410	3.1%	11.73
1/-110	WC-údržba	18.0	8.1	22.3	18	0.1%	0.56
1/-111	Chodba	15.0	33.5	103.3	-338	-2.5%	-11.26
1/-112	Kolárna	15.0	10.1	31.0	-90	-0.7%	-3.01
1/-113	Archív2	15.0	73.0	223.8	-124	-0.9%	-4.12
1/-114	Sklad	15.0	6.2	17.1	-5	-0.0%	-0.15
1/-115	Strojovna-V	15.0	78.2	248.7	-96	-0.7%	-3.19
1/-116	Archív3	15.0	51.4	163.9	-490	-3.6%	-16.32
1/-117	Dílna-údržb	20.0	22.9	72.0	407	3.0%	11.64
2/ 101	Zádveří	15.0	7.6	23.9	-181	-1.3%	-6.03
2/ 102	Recepce	20.0	25.9	84.0	653	4.9%	18.67
2/ 103	Hala	20.0	52.7	174.0	658	4.9%	18.79
2/ 104	Schodišťový	20.0	21.6	71.8	401	3.0%	11.45
2/ 105	Úklidová mí	15.0	6.9	16.4	36	0.3%	1.18
2/ 106	N - Výtahová	15.0	5.8	15.5	-169	-1.3%	-5.62
2/ 107	WC Muži	15.0	17.2	51.0	-239	-1.8%	-7.96
2/ 108	WC Ženy	15.0	13.2	40.2	-51	-0.4%	-1.71
2/ 109	WC Muži-inv	15.0	4.9	14.1	-72	-0.5%	-2.39
2/ 110	WC Ženy-inv	15.0	5.3	14.1	-188	-1.4%	-6.26
2/ 111	WC Bufet	15.0	7.1	18.6	36	0.3%	1.21
2/ 112	Sklad	15.0	4.9	16.2	-121	-0.9%	-4.02
2/ 113	Chodba	15.0	2.7	7.1	12	0.1%	0.38
2/ 114	Bufet	20.0	58.3	192.5	1274	9.5%	36.41
2/ 115	Tiskárna	20.0	6.2	18.3	83	0.6%	2.37
2/ 116	Přednášková	20.0	78.2	265.4	1233	9.2%	35.22
2/ 117	Zasedací mí	20.0	51.4	174.9	937	7.0%	26.76
2/ 118	Kancelář	20.0	22.9	76.8	419	3.1%	11.96
3/ 201	Serverovna	15.0	7.6	23.9	-239	-1.8%	-7.96
3/ 202	Kancelář	20.0	25.9	84.0	439	3.3%	12.54
3/ 203	Hala	20.0	52.7	174.0	542	4.0%	15.48
3/ 204	Schodišťový	20.0	21.6	71.8	401	3.0%	11.45
3/ 205	Úklidová mí	15.0	6.9	16.4	51	0.4%	1.71
3/ 206	N - Výtahová	15.0	5.8	15.5	-169	-1.3%	-5.62
3/ 207	WC Muži	15.0	17.2	51.0	-172	-1.3%	-5.72
3/ 208	WC Ženy	15.0	13.2	40.2	-166	-1.2%	-5.52
3/ 209	WC Muži-inv	15.0	4.9	14.1	-155	-1.2%	-5.16
3/ 210	WC Ženy-inv	15.0	5.3	14.1	-277	-2.1%	-9.25
3/ 211	Kuchyňka	20.0	32.0	102.9	841	6.3%	24.04
3/ 212	Kancelář	20.0	41.0	133.4	560	4.2%	16.00
3/ 213	Tiskárna	20.0	6.2	18.3	62	0.5%	1.76
3/ 214	Kancelář	20.0	27.5	90.4	366	2.7%	10.45
3/ 215	Kancelář	20.0	25.4	87.1	255	1.9%	7.28

3/ 216	Kancelář	20.0	25.4	83.4	251	1.9%	7.16
3/ 217	Kancelář	20.0	25.4	83.4	251	1.9%	7.16
3/ 218	Kancelář	20.0	26.0	89.3	260	1.9%	7.42
3/ 219	Kancelář	20.0	22.9	76.8	419	3.1%	11.96
<hr/>							
4/ 301	Serverovna	15.0	7.6	23.9	-214	-1.6%	-7.13
4/ 302	Kancelář	20.0	25.9	84.0	537	4.0%	15.33
4/ 303	Hala	20.0	52.7	174.0	933	6.9%	26.66
4/ 304	Schodišťový	20.0	21.6	71.8	479	3.6%	13.67
4/ 305	Úklidová mí	15.0	6.9	16.4	75	0.6%	2.50
4/ 306	N - Výtahová	15.0	5.8	15.5	-135	-1.0%	-4.51
4/ 307	WC Muži	15.0	17.2	51.0	-68	-0.5%	-2.27
4/ 308	WC Ženy	15.0	13.2	40.2	-125	-0.9%	-4.16
4/ 309	WC Muži-inv	15.0	4.9	14.1	-126	-0.9%	-4.19
4/ 310	WC Ženy-inv	15.0	5.3	14.1	-247	-1.8%	-8.24
4/ 311	Kuchyňka	20.0	32.0	102.9	907	6.8%	25.92
4/ 312	Kancelář	20.0	41.0	133.4	712	5.3%	20.36
4/ 313	Tiskárna	20.0	6.2	18.3	85	0.6%	2.43
4/ 314	Kancelář	20.0	27.5	90.4	462	3.4%	13.20
4/ 315	Kancelář	20.0	25.4	87.1	347	2.6%	9.91
4/ 316	Kancelář	20.0	25.4	87.1	347	2.6%	9.91
4/ 317	Kancelář	20.0	25.4	87.1	347	2.6%	9.91
4/ 318	Kancelář	20.0	26.0	89.3	354	2.6%	10.11
4/ 319	Kancelář	20.0	22.9	76.8	505	3.8%	14.44
<hr/>							
Součet:		1570.9	5034.1	13434	100.0%	360.21	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 13.434 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **9.605 kW** 71.5 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **3.828 kW** 28.5 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
stěna	4.640 kW	34.5 %	1295.6 m2	3.6 W/m2
podlaha	0.496 kW	3.7 %	392.7 m2	1.3 W/m2
stěna 200	-0.045 kW	-0.3 %	674.9 m2	-0.1 W/m2
stěna 115	-0.137 kW	-1.0 %	417.3 m2	-0.3 W/m2
dveře 800x1970	-0.257 kW	-1.9 %	33.2 m2	-7.7 W/m2
strop	-0.804 kW	-6.0 %	305.5 m2	-2.6 W/m2
dveře 1400x1970	0.000 kW	0.0 %	5.5 m2	0.0 W/m2
dveře 700x1970	-0.010 kW	-0.1 %	9.7 m2	-1.1 W/m2
2xdveře 700x197	0.028 kW	0.2 %	2.8 m2	10.0 W/m2
dveře 1400x2100	0.068 kW	0.5 %	8.8 m2	7.7 W/m2
4x okno 1000x22	0.454 kW	3.4 %	18.0 m2	25.2 W/m2
podlaha 1.NP	0.745 kW	5.5 %	290.7 m2	2.6 W/m2
4x dveře 800x19	0.236 kW	1.8 %	18.9 m2	12.5 W/m2
okno 1000x1500	0.118 kW	0.9 %	4.5 m2	26.3 W/m2
okno 1000x500	0.054 kW	0.4 %	2.0 m2	27.0 W/m2
dveře 900x2100	0.046 kW	0.3 %	1.9 m2	24.3 W/m2
6x okno 1000x22	0.680 kW	5.1 %	27.0 m2	25.2 W/m2
2x okno 1000x15	1.181 kW	8.8 %	45.0 m2	26.3 W/m2
3x okno 1000x15	0.236 kW	1.8 %	9.0 m2	26.3 W/m2
podlaha 2.NP	0.051 kW	0.4 %	14.7 m2	3.5 W/m2
5x okno 1000x15	0.394 kW	2.9 %	15.0 m2	26.3 W/m2
střecha	1.344 kW	10.0 %	392.7 m2	3.4 W/m2
Tepelné vazby	0.087 kW	0.6 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):

q,c = 0.06 W/m3K

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):

E1 = 4.62 kWh/m3,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem V_b =	6381.25 m ³
	- průměr. vnitřní teplota T_i =	18.5 C
	- vnější teplota T_e =	-15.0 C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	20449 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	69155 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	31417 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	59758 kWh/a

Vypočtená příbližná měrná potřeba tepla E_1 = 9.36 kWh/m³,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	336.3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	2206.3 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.36 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.15 W/m²K</u>

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Diplomová práce

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	6381,3 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	2206,3 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$ = 0,36 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,15 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: A
Slovní popis: velmi úsporná
Klasifikační ukazatel CI : 0,4

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Výstup ze softwaru SIMULACE 2011

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Simulace 2011

Název úlohy : **Diplomová práce - místnost 319**

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : VŠB-TUO

Datum : 15.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 76.83 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m2]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	0.7	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.7	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.7	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.7	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.7	0	16.9	59	28	96	28	54	55	28	98	28
6	0.7	424	18.1	136	63	372	63	177	230	63	333	63
7	0.7	424	19.5	110	92	555	92	332	407	92	432	92
8	0.7	424	21.2	117	204	628	117	491	540	117	417	117
9	0.7	424	23.0	138	340	605	138	634	611	138	325	138
10	0.7	424	24.8	153	454	505	153	747	615	153	189	153
11	0.7	424	26.5	163	530	351	163	819	556	289	163	163
12	0.7	424	27.9	166	556	166	166	843	442	442	166	166
13	0.7	424	29.1	163	530	163	351	819	289	556	163	163
14	0.7	424	29.8	153	454	153	505	747	153	615	153	189
15	0.7	424	30.0	138	340	138	605	634	138	611	138	325
16	0.7	424	29.8	117	204	117	628	491	117	540	117	417
17	0.7	424	29.1	110	92	92	555	332	92	407	92	432
18	0.7	424	28.0	136	63	63	372	177	63	230	63	333
19	0.7	0	26.5	59	28	28	92	54	28	55	28	98
20	0.7	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.7	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.7	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.7	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.7	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákł. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 13.00 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.13 W/m²K

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.04 m²K/W

Orientace kce: západ Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
-----------	-------	-------	------------------	--------------------	------------------------------------

1	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0
2	Vápenopískové bloky	0.2000	0.860	960.0	1800.0
3	Baumit open lep. stě	0.0020	0.800	920.0	1300.0
4	Baumit open EPS-F	0.3000	0.042	1270.0	16.0
5	Baumit open lep. stě	0.0020	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit open struktur	0.0030	0.700	920.0	1700.0

Činitel poklesu F,a:	0.11	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.26	Činitel jímavosti Y:	3.37 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	17.52 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.13 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.04 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0
2	Vápenopískové bloky	0.2000	0.860	960.0	1800.0
3	Baumit open lep. stě	0.0020	0.800	920.0	1300.0
4	Baumit open EPS-F	0.3000	0.042	1270.0	16.0
5	Baumit open lep. stě	0.0020	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit open struktur	0.0030	0.700	920.0	1700.0

Činitel poklesu F,a:	0.11	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.26	Činitel jímavosti Y:	3.37 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	21.05 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.10 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.04 m2K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Jutafol N 220 Specia	0.0003	0.390	1700.0	880.0
3	Filigránový strop	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
4	Spádová vrstva	0.0800	1.160	840.0	2000.0
5	Bauder PUR 020S	0.2000	0.020	1500.0	35.0
6	Fatrafol 810	0.0020	0.350	1470.0	1313.0

Činitel poklesu F,a:	0.03	Časový posun Fi:	4.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.32	Činitel jímavosti Y:	3.11 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	16.00 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.96 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0
2	Vápenopískové bloky	0.2000	0.860	960.0	1800.0
3	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0

Činitel poklesu F,a:	0.18	Časový posun Fi:	3.9 h
Činitel povrchu F,s:	0.20	Činitel jímavosti Y:	3.62 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	14.23 m2	Souč. prostupu tepla U*:	2.43 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0

2	Vápenopískové bloky	0.1150	0.860	960.0	1800.0
3	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0

Činitel poklesu F,a:	0.32	Časový posun Fi:	5.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.21	Činitel jímavosti Y:	3.57 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	21.05 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.70 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.10 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Dlažba keramická	0.0070	1.010	840.0	2000.0
2	Baumit lep. stěrka (	0.0030	0.800	920.0	1300.0
3	Potěr cementový	0.0500	1.160	840.0	2000.0
4	Igelit	0.0003	0.350	1470.0	1470.0
5	Rigips Rigifloor 400	0.0450	0.045	1270.0	10.0
6	Filigránový strop	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
7	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0
8	Sádrová omítka	0.0050	0.570	1000.0	1300.0

Činitel poklesu F,a:	0.04	Časový posun Fi:	1.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.24	Činitel jímavosti Y:	3.45 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	1.96 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.49 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.050	Činitel prostupu TauE:	0.020
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.70
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.47 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	104.81 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	7.01 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	350.51 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.252
Opravný činitel f,c:	0.987
Opravný činitel f,r:	0.979

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	466.0	32.98	34.03	33.51
2	452.7	32.94	34.04	33.49
3	448.7	32.93	34.04	33.49
4	452.1	32.94	34.04	33.49
5	466.6	32.98	34.03	33.51
6	915.0	34.20	33.64	33.92
7	942.9	34.28	33.63	33.95
8	976.0	34.37	33.61	33.99
9	1011.1	34.46	33.59	34.03
10	1045.9	34.56	33.58	34.07

11	1078.7	34.65	33.56	34.10
12	1105.5	34.72	33.55	34.13
13	1140.2	34.81	33.57	34.19
14	1163.9	34.88	33.59	34.23
15	1174.7	34.91	33.61	34.26
16	1172.7	34.90	33.62	34.26
17	1155.0	34.85	33.61	34.23
18	1122.5	34.76	33.59	34.18
19	652.2	33.49	33.94	33.71
20	614.0	33.38	33.94	33.66
21	580.2	33.29	33.96	33.63
22	546.6	33.20	33.98	33.59
23	514.8	33.11	34.00	33.56
24	488.5	33.04	34.02	33.53
<hr/>				
Minimální hodnota:		32.93	33.55	33.49
Průměrná hodnota:		33.94	33.78	33.86
Maximální hodnota:		34.91	34.04	34.26

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: Diplomová práce - místnost 319

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 34,91\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Výstup ze softwaru QPRO

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	30	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	7	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	26	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	2	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	8	W/m2K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	15	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	0,13	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	1,96	W/m2K
Součinitel prostupu tepla oken	0,75	W/m2K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	1	-
Stínící součinitel oken	0,08	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	0,6	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	1430	kg/m3
Nadmořská výška objektu	217	m.n.m.
Průměrná výška místností	3,65	m
Začátek provozní doby objektu	6	h
Konec provozní doby objektu	18	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	62	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	10	W/m2
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	0,1	-/h

ZADÁNÍ VÝPOČTOVÝCH PARAMETRŮ PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ	
Název stavby:	Administrativní budova
Datum vypracování:	28. říjen 2015
Vypracoval:	Bc. Michal Labaj
Poznámka:	Diplomová práce

Název místnosti:	Zádveří	Číslo:	101
Plocha:	6,56 m2	Objem:	23,9 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	2 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	2 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	938 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	8,01	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,83	180	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	15,95			26												
Stěna I	2,43	10,95			26												
Stěna I	0,77	6,56			26												
Stěna I	0,69	6,56			26												
Okno	0,5		180	90					0,9	1,2	0	0	0	0	0,6	1	

Název místnosti:	Recepce	Číslo:	102
Plocha:	23,01 m2	Objem:	84 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	2 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	8 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	150 W
Hmotnost materiálu:	3290 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	15,03	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	11,2	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,36	180	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,8	1,36	270	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	35,22			26												
Stěna I	0,77	23,01			26												
Stěna I	0,69	23,01			26												
Okno	0,5		180	90					2,03	0,77	0	0	0	0	0,08	2	
Okno	0,5		270	90					2,03	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:	Hala	Číslo:	103
Plocha:	47,67 m2	Objem:	174 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	0 m3/h	Intenzita větrání:	0 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	477 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	6817 kg		

[illegible]

Název místnosti:		Schodišťový prostor		Číslo: 104	
Plocha:		19,66 m2		Objem: 71,8 m3	
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty: 2 °C	
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu: 18 h	
Množství vzduchu:		7 m3/h		Intenzita větrání: 0,1 -/h	
Osvětlení měrné:		10 W/m2		Osvětlení celkem: 197 W	
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky: 0 W	
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky: 0 W	
Hmotnost materiálu:		2811 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	10,36	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	0,51	270	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	26,03			26												
Stěna I	0,77	19,66			26												
Stěna I	0,69	19,66			26												
Okno	0,5		270	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	1	

Název místnosti:		Úklidová komora		Číslo: 105	
Plocha:		4,48 m2		Objem: 16,4 m3	
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty: 2 °C	
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu: 18 h	
Množství vzduchu:		2 m3/h		Intenzita větrání: 0,1 -/h	
Osvětlení měrné:		10 W/m2		Osvětlení celkem: 45 W	
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky: 0 W	
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky: 0 W	
Hmotnost materiálu:		641 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	16,2	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	0,28	270	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	4,12			26												
Stěna I	2,43	20,82			26												
Stěna I	0,77	4,48			26												
Stěna I	0,69	4,48			26												
Okno	0,5		270	90					0,28	0,77	0	0	0	0	0,6	1	

Název místnosti:	WC Muži	Číslo:	107
Plocha:	13,97 m2	Objem:	51 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	0 m3/h	Intenzita větrání:	0 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	140 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	1998 kg		

[illegible]

Název místnosti:	WC ženy	Číslo:	108
Plocha:	11,02 m2	Objem:	40,2 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	0 m3/h	Intenzita větrání:	0 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	110 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	1576 kg		

[illegible]

Název místnosti:	Chodba	Číslo:	113
Plocha:	1,95 m2	Objem:	7,1 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	1 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	20 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	279 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	5,23	270	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	1,29	270	90		0,6	0,12	350								
Stěna I	2,43	14,42			26											
Stěna I	0,77	1,95			26											
Stěna I	0,69	1,95			26											
Okno	0,5		270	90					0,9	0,7	0	0	0	0,6	1	

Název místnosti:	Bufet	Číslo:	114
Plocha:	52,74 m2	Objem:	192,5 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Prekročení teploty:	2 °C
Počet osob:	20 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	19 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	7542 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	23,9	270	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,13	16,85	0	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	2,76	270	90		0,6	0,12	350								
Stěna E	0,8	1,38	0	90		0,6	0,12	350								
Stěna I	1,96	32,9			26											
Stěna I	2,43	21,35			26											
Stěna I	0,77	52,74			26											
Stěna I	0,69	52,74			26											
Okno	0,5		270	90					2,03	0,77	0	0	0	0,08	4	
Okno	0,5		0	90					2,03	0,77	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Tiskárna		Číslo:		115											
Plocha:		5 m2		Objem:		18,2 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		0 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		2 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		10 W/m2		Osvětlení celkem:		50 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		400 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		715 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	7,3	0	90		0,6	0,512	745									
Stěna I	1,96	18,25			26												
Stěna I	2,43	7,3			26												
Stěna I	0,77	5			26												
Stěna I	0,69	5			26												

Název místnosti:		Přednášková místnost		Číslo:		116											
Plocha:		72,71 m2		Objem:		265,4 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		30 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		27 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		10398 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	19,35	0	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	37,25	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	4,14	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	50,75			26												
Stěna I	2,43	19,35			26												
Stěna I	0,77	72,71			26												
Stěna I	0,69	72,71			26												
Okno	0,5		90	90					2,03	0,77	0	0	0	0	0,08	6	

Název místnosti:	Zasedací místnost	Číslo:	117
Plocha:	47,93 m2	Objem:	174,9 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	20 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	17 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	300 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	6854 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	24,69	90	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	2,76	90	90		0,6	0,12	350								
Stěna I	1,96	35,51			26											
Stěna I	2,43	36,87			26											
Stěna I	0,77	47,93			26											
Stěna I	0,69	47,93			26											
Okno	0,5		90	90					2,03	0,77	0	0	0	0,08	4	

Název místnosti:	Kancelář	Číslo:	118
Plocha:	21,05 m2	Objem:	76,8 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	2 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	8 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	300 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	3010 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,01	90	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,13	17,52	180	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350								
Stěna I	1,96	16,01			26											
Stěna I	2,43	17,52			26											
Stěna I	0,77	21,05			26											
Stěna I	0,69	21,05			26											
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti: Serverovna				Číslo: 201													
Plocha:		6,56 m2		Objem: 23,9 m3													
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty: 2 °C													
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu: 18 h													
Množství vzduchu:		2 m3/h		Intenzita větrání: 0,1 -/h													
Osvětlení měrné:		10 W/m2		Osvětlení celkem: 66 W													
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky: 0 W													
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky: 800 W													
Hmotnost materiálu:		938 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	10,95	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna I	1,96	15,95			26												
Stěna I	2,43	10,95			26												
Stěna I	0,77	6,56			26												
Stěna I	0,69	6,56			26												

Název místnosti: Kancelář				Číslo: 202													
Plocha:		23,01 m2		Objem: 84 m3													
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty: 2 °C													
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu: 18 h													
Množství vzduchu:		8 m3/h		Intenzita větrání: 0,1 -/h													
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem: 0 W													
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky: 300 W													
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky: 0 W													
Hmotnost materiálu:		3290 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	16,53	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	15,7	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	180	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	35,22			26												
Stěna I	0,77	23,01			26												
Stěna I	0,69	23,01			26												
Okno	0,5		180	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Hala	Číslo:		203
Plocha:		47,67 m2	Objem:		174 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		0 m3/h	Intenzita větrání:		0 -/h
Osvětlení měrné:		10 W/m2	Osvětlení celkem:		477 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		0 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		6817 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	-
Stěna I	1,96	170,35			26				ks
Stěna I	2,43	18,25			26				
Stěna I	0,77	47,67			26				
Stěna I	0,69	47,67			26				

Název místnosti:		Schodišťový prostor	Číslo:		204
Plocha:		19,66 m2	Objem:		71,8 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		7 m3/h	Intenzita větrání:		0,1 -/h
Osvětlení měrné:		10 W/m2	Osvětlení celkem:		197 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		0 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		2811 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	U	U	U	U	U	U	U	-	ks	-
Stěna E	0,13	10,36	270	90		0,6	0,512	745										
Stěna E	0,8	0,51	270	90		0,6	0,12	350										
Stěna I	1,96	26,03			26													
Stěna I	0,77	19,66			26													
Stěna I	0,69	19,66			26													
Okno	0,5		270	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0	0,08	1	

Název místnosti:	WC Ženy - invalidé	Číslo:	210
Plocha:	3,87 m2	Objem:	14,1 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	0 m3/h	Intenzita větrání:	0 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	39 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	553 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup o horizontálních	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	U	U	U	U	U	-	ks	-
Stěna I	1,96	6,57			26											
Stěna I	2,43	23,73			26											
Stěna I	0,77	3,87			26											
Stěna I	0,69	3,87			26											

Název místnosti:	Kuchyňka	Číslo:	211
Plocha:	28,2 m2	Objem:	102,9 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	10 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	10 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	250 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	4033 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup o horizontálních	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	U	U	U	U	U	-	ks	-
Stěna E	0,13	19,7	270	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	1,53	270	90		0,6	0,12	350								
Stěna I	1,96	9,67			26											
Stěna I	2,43	57,23			26											
Stěna I	0,77	28,2			26											
Stěna I	0,69	28,2			26											
Okno	0,5		270	90					1,28	0,77	0	0	0	0,08	3	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		214											
Plocha:		24,78 m2		Objem:		90,4 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3544 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	19,35	0	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	14,06	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	17,06			26												
Stěna I	2,43	19,35			26												
Stěna I	0,77	24,78			26												
Stěna I	0,69	24,78			26												
Okno	0,5		90	90					1,25	0,77	0	0	0	0	0,08	2	
Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		215											
Plocha:		23,85 m2		Objem:		87,1 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3411 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,77	23,85			26												
Stěna I	0,69	23,85			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář	Číslo:		216
Plocha:		22,86 m2	Objem:		83,4 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		2 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		8 m3/h	Intenzita větrání:		0,1 -/h
Osvětlení měrné:		0 W/m2	Osvětlení celkem:		0 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		300 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		3411 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvěracené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálních o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,77	22,86			26												
Stěna I	0,69	22,86			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář	Číslo:		217
Plocha:		22,86 m2	Objem:		83,4 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		2 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		8 m3/h	Intenzita větrání:		0,1 -/h
Osvětlení měrné:		0 W/m2	Osvětlení celkem:		0 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		300 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		3411 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvěracené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,77	22,86			26												
Stěna I	0,69	22,86			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		218											
Plocha:		24,46 m2		Objem:		89,3 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3498 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,84	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	18,67			26												
Stěna I	2,43	36,87			26												
Stěna I	0,77	24,46			26												
Stěna I	0,69	24,46			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		219											
Plocha:		21,05 m2		Objem:		76,8 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		8 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3010 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,01	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	17,52	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna I	1,96	16,01			26												
Stěna I	2,43	17,52			26												
Stěna I	0,77	21,05			26												
Stěna I	0,69	21,05			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Serverovna		Číslo:		301											
Plocha:		6,56 m2		Objem:		23,9 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Začátek provozu:		6 h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Množství vzduchu:		2 m3/h		Osvětlení celkem:		66 W											
Osvětlení měrné:		10 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		0 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		800 W											
Hmotnost materiálu:		938 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	10,95	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,1	6,56	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	15,95			26												
Stěna I	2,43	10,95			26												
Stěna I	0,69	6,56			26												

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		302											
Plocha:		23,01 m2		Objem:		84 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Začátek provozu:		6 h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Množství vzduchu:		8 m3/h		Osvětlení celkem:		0 W											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3290 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	16,53	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	15,7	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	180	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	23,01	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	35,22			26												
Stěna I	0,69	23,01			26												
Okno	0,5		180	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Hala	Číslo:		303
Plocha:		47,67 m2	Objem:		174 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		0 m3/h	Intenzita větrání:		0 -/h
Osvětlení měrné:		10 W/m2	Osvětlení celkem:		477 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		0 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		6817 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	U	U	U	U	U	-	ks	-
Stěna E	0,1	47,67	0	0		0,6	0,545	1430								
Stěna I	1,96	170,35			26											
Stěna I	2,43	18,25			26											
Stěna I	0,69	47,67			26											

Název místnosti:		Schodišťový prostor	Číslo:		304
Plocha:		19,66 m2	Objem:		71,8 m3
Teplota v místnosti:		26 °C	Překročení teploty:		2 °C
Počet osob:		0 -			
Začátek provozu:		6 h	Konec provozu:		18 h
Množství vzduchu:		7 m3/h	Intenzita větrání:		0,1 -/h
Osvětlení měrné:		10 W/m2	Osvětlení celkem:		197 W
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:		0 W
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:		0 W
Hmotnost materiálu:		2811 kg			

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohlivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka o slunolamu	Odstup o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	U	U	U	U	U	-	ks	-
Stěna E	0,13	10,36	270	90		0,6	0,512	745								
Stěna E	0,8	0,51	270	90		0,6	0,12	350								
Stěna E	0,1	19,66	0	0		0,6	0,545	1430								
Stěna I	1,96	26,03			26											
Stěna I	0,69	19,66			26											
Okno	0,5		270	90					1,28	0,77	0	0	0	0,08	1	

Název místnosti:	Kancelář	Číslo:	312
Plocha:	36,56 m2	Objem:	133,4 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	3 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	13 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	0 W/m2	Osvětlení celkem:	0 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	450 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	5228 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	18,32	270	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	18,35	0	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,53	270	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,8	1,02	0	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	36,56	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	22,81			26												
Stěna I	2,43	21,35			26												
Stěna I	0,69	36,56			26												
Okno	0,5		270	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	3	
Okno	0,5		0	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:	Tiskárna	Číslo:	313
Plocha:	5 m2	Objem:	18,2 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	18 h
Množství vzduchu:	2 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měřeni:	10 W/m2	Osvětlení celkem:	50 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	400 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	715 kg		

[illegible]

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		314											
Plocha:		24,78 m2		Objem:		90,4 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3544 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	19,35	0	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	14,06	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	24,78	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	17,06			26												
Stěna I	2,43	19,35			26												
Stěna I	0,69	24,78			26												
Okno	0,5		90	90					1,25	0,77	0	0	0	0	0,08	2	
Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		315											
Plocha:		23,85 m2		Objem:		87,1 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3411 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	23,85	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,69	23,85			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		316											
Plocha:		22,86 m2		Objem:		83,4 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		8 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3411 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselně označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	22,86	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,69	22,86			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		317											
Plocha:		22,86 m2		Objem:		83,4 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		8 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3411 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselně označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,43	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	22,86	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	16,43			26												
Stěna I	2,43	38,69			26												
Stěna I	0,69	22,86			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		318											
Plocha:		24,46 m2		Objem:		89,3 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		9 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3498 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,84	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	24,46	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	18,67			26												
Stěna I	2,43	36,87			26												
Stěna I	0,69	24,46			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	
Název místnosti:		Kancelář		Číslo:		319											
Plocha:		21,05 m2		Objem:		76,8 m3											
Teplota v místnosti:		26 °C		Překročení teploty:		2 °C											
Počet osob:		2 -															
Začátek provozu:		6 h		Konec provozu:		18 h											
Množství vzduchu:		8 m3/h		Intenzita větrání:		0,1 -/h											
Osvětlení měrné:		0 W/m2		Osvětlení celkem:		0 W											
Vnitřní provozní zisky:		0 W/m2		Vnitřní provozní zisky:		300 W											
Vnitřní stálé zisky:		0 W/m2		Vnitřní stálé zisky:		0 W											
Hmotnost materiálu:		3010 kg															
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního o slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního o slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,13	13,01	90	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,13	17,52	180	90		0,6	0,512	745									
Stěna E	0,8	1,02	90	90		0,6	0,12	350									
Stěna E	0,1	21,05	0	0		0,6	0,545	1430									
Stěna I	1,96	16,01			26												
Stěna I	2,43	17,52			26												
Stěna I	0,69	21,05			26												
Okno	0,5		90	90					1,28	0,77	0	0	0	0	0,08	2	

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]																								Administrativní budova / 3.11.2015 / Bc. Michal Labaj											
Objekt	Hodiny																																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24											
1	-18031	-19346	-20179	-20580	-20468	371	1545	3070	4903	7015	9147	11329	13051	14289	15027	15547	15277	14552	-7029	-8610	-10443	-12489	-14416	-16334											
2	-16136	-17454	-18270	-18657	-18521	2802	3830	5382	7172	9301	11647	13731	15414	16633	17392	17905	17623	16932	-4997	-6746	-8592	-10516	-12483	-14415											
3	-14253	-15567	-16392	-16759	-16594	5254	6332	7743	9556	11907	14160	16176	17831	19025	19787	20375	20078	19379	-3011	-4701	-6608	-8598	-10606	-12539											
4	-12699	-14005	-14833	-15189	-15035	7033	8156	9584	11478	13737	15922	17898	19542	20729	21538	22110	21857	21131	-1420	-3001	-4882	-7034	-9033	-10985											
5	-11397	-12735	-13534	-13908	-13162	8492	9611	11209	13115	15238	17357	19325	20943	22119	23047	23522	23298	22594	440	-1608	-3484	-5640	-7751	-9684											
6	-10657	-11962	-12796	-13144	-12330	9118	10265	11865	13763	15867	17953	19985	21631	22868	23684	24246	23976	23285	1268	-852	-2741	-4894	-6991	-8947											
7	-10326	-11645	-12472	-12851	-12262	9401	10523	12090	13980	16121	18313	20272	21932	23136	23951	24523	24270	23549	1404	-588	-2472	-4608	-6684	-8620											
8	-10499	-11793	-12630	-12988	-12843	9234	10341	11775	13675	15925	18200	20165	21810	23001	23809	24386	24110	23398	845	-815	-2692	-4851	-6836	-8774											
9	-11220	-12546	-13367	-13753	-13582	8089	9150	10567	12400	14675	16927	18931	20699	21913	22702	23248	22928	22150	-18	-1724	-3603	-5592	-7576	-9488											
10	-12310	-13631	-14465	-14835	-14693	6610	7635	9175	11004	13105	15472	17547	19242	20446	21207	21722	21437	20741	-1172	-2954	-4773	-6720	-8683	-10606											
11	-13779	-15094	-15928	-16327	-16193	4648	5795	7319	9154	11280	13410	15583	17329	18537	19307	19777	19536	18804	-2766	-4335	-6186	-8248	-10164	-12076											
12	-15359	-16654	-17508	-17909	-17798	2945	4091	5620	7465	9558	11682	13814	15561	16790	17570	18078	17789	17059	-4327	-5907	-7741	-9813	-11767	-13653											

Místnost:	Hodiny																							
Měsíc	101	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-212	-226	-235	-242	-242	48	60	74	94	158	251	311	317	265	233	239	229	213	-100	-116	-133	-156	-174	-193
2	-188	-201	-211	-217	-217	121	132	148	166	240	336	390	396	353	311	316	306	292	-66	-92	-111	-131	-151	-170
3	-166	-180	-189	-196	-196	156	167	180	200	268	361	413	418	376	346	351	342	329	-41	-66	-90	-110	-129	-148
4	-151	-165	-175	-181	-180	127	137	153	173	205	292	339	345	307	311	314	307	296	-28	-51	-72	-93	-113	-134
5	-138	-153	-163	-168	-151	112	123	139	160	184	246	291	298	281	295	296	289	278	0	-36	-56	-79	-100	-120
6	-129	-143	-154	-156	-137	105	116	133	154	177	216	262	269	274	284	290	282	271	13	-25	-47	-70	-92	-111
7	-124	-138	-148	-155	-137	119	131	148	168	191	245	290	297	288	301	305	298	287	15	-23	-43	-64	-87	-107
8	-123	-138	-147	-154	-153	154	165	179	202	232	321	369	374	337	339	345	338	325	3	-24	-43	-66	-86	-105
9	-128	-144	-153	-159	-157	168	179	193	212	267	354	402	410	373	355	360	351	336	-6	-28	-50	-72	-91	-110
10	-140	-153	-163	-169	-169	170	179	195	213	288	384	438	444	401	360	364	354	340	-18	-44	-64	-83	-103	-122
11	-157	-173	-182	-190	-187	100	113	127	148	211	306	364	370	319	289	292	282	266	-46	-63	-81	-103	-122	-141
12	-179	-192	-202	-208	-209	57	69	84	103	149	249	307	312	254	241	246	236	218	-67	-83	-101	-122	-141	-160

Místnost:	Hodiny																							
Měsíc	102	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-334	-354	-371	-377	-376	-170	-144	-116	-81	-41	-1	47	88	117	132	147	140	115	-130	-160	-198	-238	-268	-305
2	-263	-286	-299	-306	-305	-61	-45	-14	22	60	107	153	192	221	238	251	247	228	-42	-91	-128	-164	-199	-235
3	-199	-220	-234	-241	-238	32	49	74	110	155	200	246	282	310	328	343	339	325	36	-8	-61	-98	-133	-168
4	-147	-169	-185	-189	-186	76	98	123	158	199	247	289	326	355	370	385	382	368	88	48	1	-46	-81	-118
5	-107	-128	-142	-149	-132	115	138	167	201	240	284	327	362	390	411	421	419	406	169	96	54	3	-41	-75
6	-80	-103	-115	-120	-103	134	155	187	222	261	302	348	383	411	427	440	437	423	199	125	80	31	-13	-49
7	-65	-86	-102	-107	-91	150	172	202	238	276	321	363	400	427	445	458	456	440	199	136	93	43	0	-33
8	-65	-87	-103	-107	-105	161	179	206	241	281	332	374	412	439	455	471	468	452	173	130	83	36	1	-34
9	-86	-107	-121	-129	-126	129	147	172	207	253	296	339	381	409	426	441	437	416	144	102	53	15	-19	-54
10	-120	-140	-158	-162	-160	80	100	128	163	203	252	297	335	365	381	395	391	371	102	51	13	-22	-54	-90
11	-174	-195	-211	-218	-217	-8	14	45	81	119	159	208	246	275	293	305	298	276	29	0	-36	-76	-110	-144
12	-232	-254	-271	-277	-278	-80	-56	-27	8	47	87	131	172	203	219	231	223	196	-30	-59	-96	-135	-169	-202

Místnost:	116	Hodiny																						
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-1115	-1175	-1210	-1225	-1216	1026	1079	1152	1233	1328	1422	1539	1615	1658	1677	1693	1681	1643	-622	-696	-780	-871	-953	-1038
2	-971	-1034	-1069	-1083	-1074	1209	1261	1332	1415	1510	1639	1741	1809	1846	1860	1877	1865	1827	-480	-555	-639	-717	-804	-892
3	-831	-893	-929	-944	-934	1404	1457	1526	1610	1751	1865	1952	2013	2047	2057	2074	2061	2024	-338	-413	-486	-569	-661	-750
4	-710	-771	-810	-822	-814	1558	1611	1683	1792	1917	2022	2105	2166	2201	2215	2229	2216	2178	-214	-278	-355	-447	-541	-630
5	-612	-676	-711	-724	-617	1680	1734	1823	1939	2049	2148	2229	2289	2323	2339	2352	2340	2303	-90	-171	-251	-346	-443	-532
6	-551	-613	-647	-661	-542	1732	1786	1877	1986	2094	2192	2278	2338	2375	2392	2407	2394	2358	-19	-107	-191	-285	-383	-472
7	-523	-588	-622	-637	-562	1753	1806	1889	2000	2112	2213	2297	2359	2396	2412	2428	2416	2377	-2	-85	-167	-260	-356	-444
8	-534	-598	-633	-647	-638	1735	1788	1857	1968	2094	2198	2283	2343	2379	2392	2407	2394	2356	-37	-102	-181	-272	-364	-454
9	-585	-647	-683	-697	-688	1632	1687	1756	1838	1965	2081	2171	2238	2275	2290	2306	2293	2253	-91	-167	-245	-327	-417	-505
10	-666	-729	-763	-779	-769	1512	1564	1637	1719	1813	1943	2046	2113	2150	2164	2180	2168	2131	-174	-250	-335	-417	-500	-587
11	-775	-836	-872	-886	-877	1365	1418	1491	1572	1667	1761	1878	1954	1997	2017	2032	2019	1982	-283	-357	-441	-532	-614	-698
12	-897	-958	-992	-1007	-998	1231	1286	1358	1440	1534	1626	1733	1815	1861	1883	1898	1885	1849	-404	-478	-561	-654	-739	-820

Místnost:	117	Hodiny																						
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-797	-847	-880	-893	-886	711	758	818	886	965	1043	1136	1202	1242	1262	1277	1267	1237	-382	-442	-512	-590	-659	-731
2	-712	-763	-796	-809	-803	822	867	927	996	1075	1176	1259	1319	1356	1372	1388	1378	1348	-297	-358	-429	-499	-571	-645
3	-630	-681	-715	-728	-721	943	988	1048	1115	1226	1317	1392	1446	1479	1494	1509	1500	1471	-214	-274	-338	-410	-487	-562
4	-559	-611	-643	-656	-650	1036	1081	1140	1229	1328	1412	1483	1538	1574	1589	1604	1594	1564	-141	-196	-261	-341	-417	-492
5	-503	-554	-587	-600	-527	1108	1154	1226	1316	1408	1487	1558	1611	1645	1665	1677	1667	1638	-68	-133	-201	-280	-360	-435
6	-467	-518	-550	-562	-483	1138	1184	1256	1341	1432	1511	1585	1640	1676	1694	1709	1700	1671	-26	-96	-166	-245	-324	-400
7	-451	-501	-535	-547	-498	1149	1196	1262	1349	1442	1525	1597	1653	1688	1706	1721	1711	1682	-15	-82	-152	-230	-309	-385
8	-457	-508	-539	-554	-547	1140	1184	1243	1332	1432	1518	1589	1644	1679	1694	1709	1699	1670	-35	-92	-158	-238	-314	-388
9	-485	-537	-570	-583	-576	1076	1121	1180	1248	1350	1442	1517	1577	1613	1630	1645	1635	1603	-68	-129	-196	-269	-344	-418
10	-533	-584	-616	-630	-623	1002	1047	1106	1175	1254	1357	1439	1499	1535	1552	1567	1558	1527	-117	-179	-249	-320	-392	-466
11	-597	-647	-679	-693	-686	913	959	1017	1086	1166	1243	1336	1401	1441	1462	1476	1467	1437	-181	-241	-313	-390	-459	-531
12	-669	-718	-751	-764	-757	833	879	939	1008	1087	1162	1249	1319	1360	1382	1397	1386	1358	-254	-312	-382	-461	-533	-604

Místnost:	118	Hodiny																						
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-384	-408	-422	-429	-431	11	30	55	85	120	154	191	220	239	248	255	248	237	-219	-244	-274	-307	-331	-360
2	-331	-354	-369	-375	-377	76	90	117	144	181	223	256	283	300	309	315	309	297	-166	-192	-223	-247	-274	-304
3	-281	-304	-319	-325	-326	138	154	178	208	253	292	323	348	363	372	378	372	360	-115	-142	-165	-193	-222	-254
4	-245	-269	-283	-289	-289	182	199	222	258	301	338	367	393	407	417	422	417	405	-75	-99	-126	-156	-186	-219
5	-214	-238	-252	-258	-236	219	235	264	301	341	376	406	431	444	456	458	453	442	-38	-64	-93	-124	-154	-188
6	-196	-219	-234	-239	-216	236	254	283	318	357	392	422	447	465	474	479	472	461	-17	-45	-73	-105	-136	-169
7	-184	-208	-223	-229	-214	246	262	289	325	365	402	431	458	472	482	488	482	471	-7	-36	-64	-95	-125	-158
8	-184	-208	-222	-228	-229	242	258	283	319	362	401	430	455	470	479	486	479	468	-14	-39	-65	-96	-125	-158
9	-199	-223	-238	-244	-244	218	233	256	286	328	369	399	428	444	453	459	453	439	-32	-59	-85	-113	-141	-172
10	-224	-248	-263	-270	-271	181	195	221	251	286	329	362	390	404	415	420	415	403	-59	-88	-117	-143	-169	-199
11	-268	-291	-306	-313	-313	130	147	172	202	238	271	310	339	356	366	371	366	354	-101	-126	-157	-190	-213	-243
12	-313	-335	-351	-358	-359	83	101	127	157	192	224	262	291	309	321	326	319	309	-144	-170	-201	-234	-260	-289

Místnost:	204						Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-268	-285	-294	-297	-294	-85	-69	-51	-27	-3	25	50	72	87	98	105	102	92	-128	-148	-172	-197	-222	-248
2	-241	-257	-266	-268	-264	-51	-37	-19	3	31	57	82	103	119	130	138	134	126	-96	-121	-145	-170	-194	-221
3	-214	-229	-239	-240	-236	-14	-2	14	36	63	89	114	136	151	162	171	169	161	-66	-89	-117	-144	-169	-193
4	-192	-207	-216	-217	-214	13	28	43	64	91	118	142	164	178	190	198	196	188	-42	-63	-91	-121	-144	-171
5	-173	-188	-197	-198	-194	34	48	66	86	111	139	163	184	199	213	218	217	209	-12	-44	-69	-99	-127	-151
6	-160	-177	-186	-187	-181	43	58	77	97	123	149	176	197	213	223	232	228	221	0	-33	-59	-87	-115	-140
7	-155	-171	-181	-182	-177	48	62	79	100	126	155	179	201	216	227	234	232	224	2	-28	-54	-83	-109	-135
8	-157	-173	-183	-184	-179	47	61	76	97	125	153	177	199	214	225	234	232	223	-7	-30	-57	-87	-111	-137
9	-167	-183	-191	-194	-190	30	42	58	82	109	135	159	182	198	210	218	214	204	-20	-44	-70	-97	-122	-146
10	-182	-199	-209	-210	-205	8	20	39	62	88	115	139	162	177	187	196	193	184	-39	-63	-86	-112	-137	-163
11	-203	-220	-228	-232	-228	-19	-5	14	39	64	90	115	137	152	163	170	167	158	-64	-83	-106	-133	-158	-183
12	-227	-242	-252	-255	-253	-43	-30	-11	14	39	66	91	112	128	139	146	142	132	-87	-107	-130	-158	-182	-206

Místnost:	205																								
Měsíc	1	2	3	4	5	6	Hodiny		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-190	-200	-206	-209	-208	-153	-145	-129	-114	-96	-78	-78	-60	-47	-35	-28	-20	-24	-29	-93	-108	-124	-141	-159	-175
2	-170	-181	-184	-188	-185	-122	-119	-103	-87	-69	-51	-51	-33	-20	-8	-1	7	4	0	-70	-87	-105	-122	-139	-154
3	-151	-161	-164	-166	-163	-88	-82	-73	-58	-39	-21	-4	11	22	30	38	34	30	-48	-65	-84	-102	-120	-135	-151
4	-133	-144	-147	-149	-147	-64	-57	-47	-36	-16	2	20	33	45	51	60	57	53	-32	-47	-66	-85	-103	-118	-134
5	-120	-131	-134	-136	-130	-47	-39	-25	-15	1	18	37	50	61	72	77	74	70	-2	-33	-50	-69	-89	-104	-120
6	-112	-123	-128	-130	-122	-42	-34	-22	-9	6	24	44	59	69	77	84	81	77	7	-26	-43	-63	-81	-97	-113
7	-109	-120	-124	-127	-121	-40	-33	-20	-9	9	29	47	61	71	79	86	84	79	6	-23	-41	-60	-78	-93	-109
8	-112	-122	-125	-128	-125	-42	-35	-25	-13	4	27	44	57	69	76	84	81	78	-7	-26	-44	-63	-79	-95	-111
9	-119	-131	-135	-137	-134	-62	-56	-46	-30	-12	6	24	40	52	59	68	63	57	-19	-37	-53	-70	-88	-104	-120
10	-131	-142	-147	-149	-147	-83	-80	-65	-49	-30	-12	6	18	31	37	46	42	38	-32	-49	-66	-83	-100	-116	-132
11	-147	-158	-163	-166	-165	-110	-102	-87	-72	-52	-34	-16	-2	9	16	23	20	15	-48	-64	-81	-99	-115	-131	-147
12	-163	-173	-180	-182	-182	-128	-120	-105	-89	-70	-52	-35	-21	-10	-2	5	1	-4	-64	-81	-96	-115	-132	-148	-164

Místnost:	207																								
Měsíc	1	2	3	4	5	6	Hodiny		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	140	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
2	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
3	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
4	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
5	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
6	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
7	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
8	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
9	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
10	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
11	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240
12	-276	-305	-325	-336	-335	-180	-156	-125	-87	-42	2	42	80	109	129	129	140	136	124	-41	-73	-110	-154	-198	-240

Místnost:	208																							
Měsíc	1	2	3	4	5	Hodiny		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-244	-266	-281	-289	-288	-169	-149	-123	-94	-60	-24	9	38	61	77	87	82	73	-56	-83	-113	-147	-181	-215
2	-238	-259	-275	-282	-280	-160	-143	-117	-88	-54	-18	15	45	67	83	93	88	79	-50	-77	-106	-141	-174	-209
3	-231	-253	-268	-274	-273	-152	-133	-111	-82	-47	-11	21	51	74	90	99	94	85	-43	-70	-100	-134	-168	-202
4	-226	-247	-263	-269	-267	-146	-127	-103	-77	-42	-6	27	56	79	95	105	100	91	-38	-65	-94	-129	-162	-197
5	-221	-243	-258	-265	-263	-141	-122	-98	-71	-37	-2	31	61	83	99	109	104	95	-34	-60	-90	-124	-158	-192
6	-219	-240	-256	-263	-261	-140	-120	-96	-69	-35	0	33	63	86	101	111	106	97	-31	-58	-88	-122	-156	-190
7	-218	-240	-255	-262	-260	-139	-120	-95	-68	-34	1	34	64	86	102	112	107	98	-31	-57	-87	-121	-155	-189
8	-219	-240	-256	-262	-261	-139	-120	-96	-70	-35	1	33	63	86	102	111	106	97	-31	-58	-87	-122	-156	-190
9	-222	-243	-259	-266	-264	-143	-125	-101	-73	-38	-2	30	60	83	99	109	104	95	-34	-61	-91	-125	-159	-193
10	-226	-248	-263	-270	-268	-148	-131	-105	-76	-42	-6	27	56	79	95	105	100	91	-38	-65	-95	-129	-163	-197
11	-231	-253	-268	-275	-275	-156	-136	-110	-81	-47	-11	22	51	74	90	100	95	86	-43	-70	-100	-134	-168	-202
12	-236	-258	-273	-281	-280	-161	-141	-115	-86	-52	-16	17	46	69	85	95	90	81	-48	-75	-105	-139	-173	-207

Místnost:	209																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	Hodiny	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
2	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
3	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
4	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
5	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
6	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
7	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
8	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
9	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
10	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
11	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
12	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110

Místnost:	210																							
Měsíc	1	2	3	4	5	6	Hodiny	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
2	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
3	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
4	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
5	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
6	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
7	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
8	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
9	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
10	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
11	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110
12	-127	-140	-149	-153	-153	-108	-97	-83	-65	-45	-26	-6	10	23	32	39	35	29	-19	-35	-51	-71	-92	-110

Místnost:		214					Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-446	-470	-483	-491	-490	-42	-21	9	43	78	116	159	189	208	218	227	220	207	-247	-279	-310	-347	-383	-414
2	-391	-417	-431	-437	-435	20	42	70	104	140	186	226	254	271	281	289	284	270	-195	-224	-258	-289	-325	-359
3	-338	-363	-377	-385	-381	84	108	134	167	216	257	294	321	336	346	355	349	336	-141	-171	-199	-232	-269	-306
4	-291	-315	-330	-338	-334	139	160	188	226	271	311	346	373	388	399	407	401	387	-93	-120	-149	-185	-224	-258
5	-254	-279	-292	-300	-277	181	204	236	277	316	355	390	416	431	443	449	443	430	-49	-78	-110	-146	-185	-221
6	-229	-254	-268	-276	-249	204	225	259	297	336	375	411	439	455	466	474	466	454	-23	-54	-85	-123	-163	-197
7	-220	-245	-258	-266	-249	210	234	266	304	344	384	419	447	464	472	483	476	462	-14	-46	-77	-114	-153	-188
8	-226	-249	-264	-272	-270	204	225	254	291	338	379	414	441	456	467	475	468	454	-26	-54	-83	-119	-158	-193
9	-246	-270	-285	-293	-289	173	195	222	256	300	343	379	410	427	436	445	439	422	-48	-79	-109	-142	-179	-213
10	-277	-302	-315	-323	-320	133	155	185	217	255	300	339	369	385	395	404	398	383	-80	-110	-144	-175	-211	-245
11	-319	-342	-357	-364	-361	85	107	137	169	206	243	285	319	336	346	356	349	335	-121	-150	-183	-219	-254	-288
12	-365	-388	-402	-410	-407	37	59	88	120	158	194	235	267	286	298	307	299	286	-166	-196	-230	-265	-301	-333

[illegible]

Místnost:	1	2	3	4	5	6	Hodiny	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-445	-479	-500	-511	-506	-55	-27	10	54	102	151	205	245	275	290	301	294	278	-186	-222	-266	-315	-359	-405
2	-408	-442	-462	-473	-469	-9	19	56	97	146	205	254	293	320	336	346	340	323	-148	-186	-230	-274	-319	-366
3	-370	-405	-426	-437	-431	40	68	105	148	206	262	308	346	371	386	397	391	374	-110	-148	-187	-233	-281	-329
4	-340	-374	-395	-406	-400	77	106	142	192	248	300	346	382	409	424	434	428	411	-78	-113	-153	-202	-250	-298
5	-314	-349	-368	-380	-353	109	137	176	228	282	332	377	413	439	457	464	458	442	-47	-83	-127	-176	-224	-272
6	-299	-332	-353	-363	-335	122	151	191	241	293	344	390	428	456	471	481	474	457	-30	-68	-111	-161	-208	-257
7	-291	-325	-346	-357	-337	128	156	196	245	298	351	397	434	461	476	487	480	464	-23	-63	-105	-153	-202	-250
8	-294	-327	-348	-359	-355	123	151	187	237	294	348	393	430	456	472	482	475	459	-31	-67	-108	-158	-205	-252
9	-307	-341	-362	-373	-367	101	128	163	208	263	318	365	407	433	448	458	452	432	-47	-84	-125	-172	-218	-264
10	-328	-362	-382	-394	-389	69	97	134	178	225	285	334	373	399	416	425	419	402	-68	-107	-150	-195	-241	-287
11	-357	-391	-411	-422	-416	34	62	98	142	190	240	293	335	362	380	388	383	366	-97	-133	-177	-227	-270	-316
12	-390	-423	-443	-455	-449	0	28	64	108	156	205	257	298	328	346	355	348	332	-129	-165	-210	-259	-304	-349

Místnost:	304												Hodiny											
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-289	-302	-309	-310	-308	-100	-86	-71	-51	-29	-7	13	32	44	53	58	56	47	-171	-188	-209	-230	-251	-273
2	-247	-259	-265	-266	-262	-50	-39	-24	-6	17	39	60	78	90	99	106	103	96	-124	-147	-167	-188	-208	-231
3	-203	-214	-221	-220	-217	4	14	26	44	66	87	108	127	139	148	155	154	147	-78	-98	-123	-146	-167	-186
4	-166	-177	-183	-182	-180	46	59	70	87	109	131	150	169	180	190	196	195	188	-40	-58	-83	-109	-127	-149
5	-135	-145	-152	-151	-148	79	91	106	122	142	164	184	201	213	224	228	228	221	2	-27	-49	-75	-98	-117
6	-117	-130	-136	-135	-130	93	106	121	138	159	180	202	219	232	239	247	244	238	19	-11	-34	-58	-81	-101
7	-111	-123	-130	-129	-125	99	111	124	141	162	186	205	224	235	244	250	249	242	21	-6	-29	-53	-74	-95
8	-117	-129	-136	-135	-131	94	106	117	134	157	180	199	218	230	239	246	245	237	9	-11	-35	-61	-80	-101
9	-137	-149	-154	-156	-152	67	76	89	109	131	152	172	192	205	214	221	218	209	-13	-34	-57	-80	-101	-120
10	-164	-177	-184	-183	-179	33	43	58	78	99	122	141	161	173	181	188	186	178	-43	-64	-84	-106	-127	-149
11	-197	-210	-215	-218	-214	-6	5	21	42	63	85	106	124	136	145	151	148	140	-80	-96	-116	-139	-160	-180
12	-232	-243	-250	-252	-251	-41	-31	-15	6	27	50	71	89	101	110	116	113	104	-114	-131	-151	-174	-194	-214

Místnost:	305												Hodiny											
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-195	-203	-209	-212	-211	-156	-148	-133	-119	-102	-85	-68	-55	-45	-38	-31	-34	-39	-103	-117	-132	-148	-165	-181
2	-171	-181	-184	-188	-184	-121	-118	-104	-89	-72	-55	-38	-25	-14	-7	0	-2	-6	-76	-92	-109	-125	-141	-156
3	-148	-157	-160	-162	-158	-83	-78	-70	-56	-38	-21	-5	10	20	27	34	31	27	-51	-67	-85	-102	-119	-133
4	-127	-137	-139	-141	-139	-56	-49	-40	-31	-12	5	22	35	46	52	60	58	54	-32	-46	-64	-81	-98	-113
5	-111	-121	-123	-125	-119	-36	-28	-15	-7	8	24	42	54	64	75	79	77	73	1	-29	-45	-63	-81	-96
6	-102	-112	-116	-118	-110	-30	-22	-11	0	14	31	50	65	74	81	87	85	81	11	-21	-37	-56	-72	-88
7	-99	-108	-112	-115	-109	-28	-21	-9	1	17	36	53	67	76	84	90	89	84	11	-17	-34	-52	-69	-84
8	-103	-111	-114	-117	-114	-31	-24	-15	-4	11	33	49	62	73	80	87	85	82	-3	-21	-38	-56	-71	-87
9	-112	-123	-126	-128	-125	-53	-47	-38	-24	-7	10	27	43	54	61	69	65	59	-17	-34	-49	-65	-82	-98
10	-127	-136	-141	-143	-141	-77	-74	-60	-45	-27	-10	7	18	30	36	44	41	37	-33	-49	-65	-81	-97	-113
11	-145	-155	-160	-163	-162	-107	-99	-85	-71	-52	-35	-18	-4	6	13	19	17	12	-52	-67	-83	-99	-114	-130
12	-164	-173	-179	-181	-181	-127	-119	-105	-91	-73	-56	-40	-26	-16	-8	-2	-5	-10	-70	-86	-100	-118	-134	-150

Místnost:	307												Hodiny											
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-291	-317	-336	-345	-344	-190	-168	-140	-104	-62	-21	17	51	78	97	107	104	92	-71	-101	-136	-177	-218	-257
2	-280	-306	-325	-334	-333	-179	-157	-129	-93	-52	-11	27	62	89	107	117	114	102	-61	-91	-126	-167	-208	-247
3	-268	-294	-312	-322	-321	-167	-145	-116	-81	-40	1	39	73	100	119	129	126	114	-49	-80	-114	-155	-196	-235
4	-257	-284	-302	-311	-310	-156	-134	-106	-71	-29	11	48	83	110	129	139	136	124	-40	-70	-105	-145	-186	-224
5	-248	-275	-293	-303	-301	-147	-126	-97	-62	-20	20	57	92	119	137	147	144	132	-31	-61	-96	-137	-177	-215
6	-245	-271	-290	-299	-298	-144	-122	-94	-58	-17	23	61	95	122	141	151	148	135	-28	-58	-93	-133	-174	-212
7	-245	-271	-289	-299	-297	-143	-122	-93	-58	-16	24	61	96	123	141	151	148	136	-27	-57	-92	-133	-173	-211
8	-247	-274	-292	-301	-300	-146	-124	-96	-60	-19	21	59	93	120	139	149	146	134	-30	-60	-95	-135	-176	-214
9	-255	-281	-299	-309	-307	-153	-132	-103	-68	-26	14	52	87	114	132	142	139	127	-36	-66	-101	-142	-183	-221
10	-263	-289	-307	-317	-316	-162	-140	-111	-76	-34	6	44	79	106	125	135	131	119	-44	-74	-109	-150	-191	-229
11	-271	-298	-316	-326	-325	-171	-149	-120	-85	-43	-2	36	71	98	116	126	123	111	-52	-82	-117	-158	-199	-238
12	-279	-306	-324	-334	-333	-179	-157	-128	-92	-50	-10	28	63	90	109	119	115	103	-60	-90	-125	-166	-207	-245

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Školní, 725 26, Krásné pole
Katastrální území a katastrální číslo	Ostrava, č.kat. 431/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Petr Slaný
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Petr Slaný
Adresa	Opavská 85, 700 32, Ostrava-Poruba
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 770,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 243,8 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,33 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
stěna	1 280,4	0,13	0,30 (0,25)	0,92	152,4
okna 1x2.25	45,0	0,72	1,50 (1,20)	1,00	32,4
okna 1x1.50	75,0	0,75	1,50 (1,20)	1,00	56,3
okna 1x0.50	2,0	0,90	1,50 (1,20)	1,00	1,8
dveře 1.4x2.1	2,9	0,77	1,70 (1,20)	1,00	2,3
dveře 0.9x2.1	1,9	0,81	1,70 (1,20)	1,00	1,5
střecha	418,3	0,10	0,24 (0,16)	1,00	41,8
podlaha	418,3	0,13	0,45 (0,30)	0,75	41,1
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		2,5
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	2 243,9				332,1

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	332,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,15
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,26
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,34

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,17
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,26
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,34
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,51
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,68
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,85

Klasifikace: A - velmi úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 20.11.2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Michal Labaj

IČ:

Zpracoval: Bc. Michal Labaj

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,673,2\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div>				<div>0,44</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,15	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,34	0,34
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do: 20.11.2025			Datum vystavení štítku: 20.11.2015			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Michal Labaj)				
		student				

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 20

Výstup ze softwaru AREA 2011

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Diplomová práce - atika**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Michal Labaj

Zakázka : VŠB-TUO

Datum : 20.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 200

Počet vodorovných os: 200

Počet prvků: 79202

Počet uzlových bodů: 40000

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.00781	0.01563	0.02344	0.03125	0.03906	0.04688	0.05469	0.06250	0.07031
0.07813	0.08594	0.09375	0.10156	0.10938	0.11719	0.12500	0.13281	0.14063	0.14844
0.15625	0.16406	0.17188	0.17969	0.18750	0.19531	0.20313	0.21094	0.21875	0.22656
0.23438	0.24219	0.25000	0.25781	0.26563	0.27344	0.28125	0.28906	0.29688	0.30469
0.31250	0.32031	0.32813	0.33594	0.34375	0.35156	0.35938	0.36719	0.37500	0.38281
0.39063	0.39844	0.40625	0.41406	0.42188	0.42969	0.43750	0.44531	0.45313	0.46094
0.46875	0.47656	0.48438	0.49219	0.50000	0.50781	0.51563	0.52344	0.53125	0.53906
0.54688	0.55469	0.56250	0.57031	0.57813	0.58594	0.59375	0.60156	0.60938	0.61719
0.62500	0.63281	0.64063	0.64844	0.65625	0.66406	0.67188	0.67969	0.68750	0.69531
0.70313	0.71094	0.71875	0.72656	0.73438	0.74219	0.75000	0.75781	0.76563	0.77344
0.78125	0.78906	0.79688	0.80469	0.81250	0.82031	0.82813	0.83594	0.84375	0.85156
0.85938	0.86719	0.87500	0.88281	0.89063	0.89844	0.90625	0.91406	0.92188	0.92969
0.93750	0.94531	0.95313	0.96094	0.96875	0.97656	0.98438	0.99219	1.00000	1.00500
1.01000	1.01500	1.02000	1.02625	1.03250	1.03875	1.04500	1.05125	1.05750	1.06375
1.07000	1.07750	1.08500	1.09125	1.09750	1.10375	1.11000	1.11625	1.12250	1.12875
1.13500	1.14125	1.14750	1.15375	1.16000	1.16625	1.17250	1.17875	1.18500	1.19250
1.20000	1.20469	1.20938	1.21875	1.22344	1.22813	1.23750	1.24688	1.25156	1.25625
1.26563	1.27500	1.28438	1.29375	1.30313	1.31250	1.32188	1.33125	1.33594	1.34063
1.35000	1.35938	1.36406	1.36875	1.37813	1.38750	1.39688	1.40625	1.41563	1.42500
1.43438	1.44375	1.44844	1.45313	1.46250	1.47188	1.47656	1.48125	1.49063	1.50000

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.00903	0.01806	0.02709	0.03613	0.04516	0.05419	0.06322	0.07225	0.08128
0.09031	0.09934	0.10838	0.11741	0.12644	0.13547	0.14450	0.15353	0.16256	0.17159
0.18063	0.18966	0.19869	0.20772	0.21675	0.22578	0.23481	0.24384	0.25288	0.26191
0.27094	0.27997	0.28900	0.29803	0.30706	0.31609	0.32513	0.33416	0.34319	0.35222
0.36125	0.37028	0.37931	0.38834	0.39738	0.40641	0.41544	0.42447	0.43350	0.44253
0.45156	0.46059	0.46963	0.47866	0.48769	0.49672	0.50575	0.51478	0.52381	0.53284
0.54188	0.55091	0.55994	0.56897	0.57800	0.58703	0.59606	0.60509	0.61413	0.62316
0.63219	0.64122	0.65025	0.65928	0.66831	0.67734	0.68638	0.69541	0.70444	0.71347
0.72250	0.73153	0.74056	0.74959	0.75863	0.76766	0.77669	0.78572	0.79475	0.80378
0.81281	0.82184	0.83088	0.83991	0.84894	0.85797	0.86700	0.87603	0.88506	0.89409
0.90313	0.91216	0.92119	0.93022	0.93925	0.94828	0.95731	0.96634	0.97538	0.98441
0.99344	1.00247	1.01150	1.02053	1.02956	1.03859	1.04763	1.05666	1.06569	1.07472

1.08375	1.09278	1.10181	1.11084	1.11988	1.12891	1.13794	1.14697	1.15600	1.16381
1.17163	1.17944	1.18725	1.19506	1.20288	1.21069	1.21850	1.22631	1.23413	1.24975
1.26538	1.28100	1.29663	1.31225	1.32788	1.34350	1.35913	1.37475	1.39038	1.40600
1.41850	1.43100	1.44350	1.45600	1.46600	1.47600	1.48600	1.49600	1.50600	1.51600
1.52600	1.53600	1.54850	1.56100	1.57350	1.58600	1.59850	1.61100	1.62350	1.63600
1.64850	1.66100	1.67350	1.68600	1.69850	1.71100	1.72350	1.73600	1.74975	1.76350
1.77725	1.79100	1.80475	1.81850	1.83225	1.84600	1.85975	1.87350	1.88725	1.90100
1.91475	1.92850	1.94225	1.95600	1.96850	1.98100	1.99350	2.00600	2.01850	2.03100

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Vápenopískové b	0.860	0.860	15	15	129	161	1	129
2	Baumit open EPS	0.041	0.041	10	10	161	200	1	198
3	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	161	129	150
4	Potěr cementový	1.160	1.160	19	19	1	133	150	162
5	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	1	133	162	178
6	Baumit open EPS	0.041	0.041	10	10	133	141	150	198
7	OSB desky	0.130	0.130	50	50	159	161	150	198
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	141	143	150	198
9	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	143	159	150	154
10	Baumit open EPS	0.041	0.041	10	10	143	159	154	194
11	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	143	159	194	198
12	OSB desky	0.130	0.130	50	50	133	200	198	200

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmištění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	178	26578	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	26578	26598	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	26598	26600	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	26600	40000	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	39998	40000	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	39801	39998	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	129	25729	20.00	0.10	1.29	10.00
8	25601	25729	20.00	0.13	1.29	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-11.49787	0.32851
2	20.0	0.10	50	18.77	5.56302	0.15894
3	20.0	0.13	50	18.77	5.93710	0.16963

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	18.77	0.965	ne	---	---
3	9.26	18.77	0.965	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$]
KOND. RH,max	označuje vznik povrchové kondenzace maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
Poznámka:	Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0022 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 22.9980 W/m
 Podíl: 0.0001
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 21

Výstup ze softwaru ENERGIE 2013

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Administrativní budova**
Zpracovatel: Bc. Michal Labaj
Zakázka: VŠB-TUO
Datum: 12.11.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 37,6
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Suterén
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Objem z vnějších rozměrů:	1625,07 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	376,01 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	411,41 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	589 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 0,9+0,8 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 40+40 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 150,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 13,0 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	1448,37 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 7,7 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 57,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	90,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	18,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Objem zásobníku TV:	50,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	4,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	144,5 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	1,0 W
Příkon regulace:	0,1 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1204,989 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,2 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	325,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	325,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	50,671 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
	0,0 (0,0x0,0 x 1)	0,000	1,00	0,000	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 0,000 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 0,000 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Suterén
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	411,41 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	85,96 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,431 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	6,586 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	6,374 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3,95 m
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,107 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	80,344 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od -316,763 do 272,797 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	98,474 / 23,368 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	80,344 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$:	15,019 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od -316,763 do 272,797 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _s [-]	Orientace
	0,0	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_s je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Přednášková + zasedací místnost
Typ zóny pro určení $U_{em,N}$:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Objem z vnějších rozměrů:	563,32 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	123,23 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	140,83 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu min.:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano

Průměrné vnitřní zisky: 859 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 5,5+7,5 W/m² (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 40+40 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx
· dodanou energii na osvětlení: 25,9 kWh/(m².a)
(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
· prům. účinnost osvětlení: 40 %
· další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro
· dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m².a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch: 34,4 C (recirkulace: 67,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT: 90,0 % / 85,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla: Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 16,4 W
Příkon regulace/emise tepla: 5,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT: ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch: 21,0 C (recirkulace: 67,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT: 86,0 % / 93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 100,0 % / 95,0 %
Název zdroje chladu: Chladicí zařízení (podíl 100,0 %)
Parametr EER: 3,4
Souč. příkonu chlazení kond.: 0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení: 0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení: 16,4 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu: 3,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 417,702 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 74,2 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 1250,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 1250,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,1
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv: 111,396 W/K, resp. 111,396 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
stěna (V)	72,96	0,130	1,00	9,485	0,300
stěna (S)	24,0	0,130	1,00	3,120	0,300
okno 1000x2250 (V)	22,5 (1,0x2,25 x 10)	0,720	1,00	16,200	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient tepelné redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 28,805 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 2,389 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _s [-]	Orientace
okno 1000x2250 (V)	22,5	0,7	0,69/0,31	1,0/0,08	1,0	V (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční čítel clonění pro režim chlazení a F_s je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	496,9	897,9	1651,0	2612,4	3063,3	3169,0
Zátěž (chlazení):	39,7	71,8	132,1	209,0	245,1	253,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2961,6	2830,5	1876,9	1362,5	633,8	394,2
Zátěž (chlazení):	236,9	226,4	150,2	109,0	50,7	31,5

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zbylá část budovy
Typ zóny pro určení U _{em,N} :	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Objem z vnějších rozměrů:	4581,92 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1004,81 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1114,11 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu min.:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7008 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 5,5+7,5 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 40+40 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 25,9 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	29005,02 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 154,2 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	29,1 C (recirkulace: 84,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	90,0 % / 85,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	36,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	5,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
----------------------------	-----------------

Přiváděný vzduch:	21,0 C (recirkulace: 84,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	86,0 % / 93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
Název zdroje chladu:	Chladicí zařízení (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	3,4
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	36,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	5,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Objem zásobníku TV:	700,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	4,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	85,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	136,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	11,0 W
Příkon regulace:	0,9 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	3397,494 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,2 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	2100,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	2100,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,6 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	240,520 W/K, resp. 240,520 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
stěna (V)	219,17	0,130	1,00	28,492	0,300
stěna (J)	168,47	0,130	1,00	21,901	0,300
stěna (Z)	312,24	0,130	1,00	40,591	0,300
stěna (S)	141,53	0,130	1,00	18,399	0,300
střecha	418,31	0,100	1,00	41,831	0,240
okno 1000x2250 (J)	4,5 (1,0x2,25 x 2)	0,720	1,00	3,240	1,500
okno 1000x2250 (Z)	13,5 (1,0x2,25 x 6)	0,720	1,00	9,720	1,500
okno 1000x2250 (S)	4,5 (1,0x2,25 x 2)	0,720	1,00	3,240	1,500
okno 1000x1500 (V)	39,0 (1,0x1,5 x 26)	0,750	1,00	29,250	1,500
okno 1000x1500 (J)	6,0 (1,0x1,5 x 4)	0,750	1,00	4,500	1,500
okno 1000x1500 (Z)	24,0 (1,0x1,5 x 16)	0,750	1,00	18,000	1,500
okno 1000x1500 (S)	6,0 (1,0x1,5 x 4)	0,750	1,00	4,500	1,500
okno 1000x500 (Z)	2,0 (1,0x0,5 x 4)	0,900	1,00	1,800	1,500
dveře 1400x2100 (S)	2,94 (1,4x2,1 x 1)	0,770	1,00	2,264	1,700
dveře 900x2100 (Z)	1,89 (0,9x2,1 x 1)	0,810	1,00	1,531	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 229,259 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 27,281 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okno 1000x2250 (J)	4,5	0,7	0,69/0,31	1,0/0,08	1,0	J (90 st.)

okno 1000x2250 (Z)	13,5	0,7	0,69/0,31	1,0/0,08	1,0	Z (90 st.)
okno 1000x2250 (S)	4,5	0,7	0,69/0,31	1,0/0,08	1,0	S (90 st.)
okno 1000x1500 (V)	39,0	0,7	0,65/0,35	1,0/0,08	1,0	V (90 st.)
okno 1000x1500 (J)	6,0	0,7	0,65/0,35	1,0/0,08	1,0	J (90 st.)
okno 1000x1500 (Z)	24,0	0,7	0,65/0,35	1,0/0,08	1,0	Z (90 st.)
okno 1000x1500 (S)	6,0	0,7	0,65/0,35	1,0/0,08	1,0	S (90 st.)
okno 1000x500 (Z)	2,0	0,7	0,42/0,58	1,0/0,08	1,0	Z (90 st.)
dveře 1400x2100 (S)	2,94	0,7	0,33/0,67	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
dveře 900x2100 (Z)	1,89	0,7	0,32/0,68	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2346,4	4044,8	7138,6	10714,0	12473,7	12693,3
Zátěž (chlazení):	222,1	382,9	681,5	1023,6	1207,1	1233,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	12033,4	11719,7	8008,7	6056,5	3001,9	1882,1
Zátěž (chlazení):	1172,7	1124,8	766,3	571,0	281,9	176,8

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Základní popis prostoru

Název prostoru:	Odpadní ventilátor hygienických místností
Měrná dod. energie na osvětlení:	0,0 kWh/(m ² .rok)
Celk. půdorysná plocha:	0,0 m ²
Dodaná elektřina na osvětlení:	0,0 MJ/rok
Příkon ventilátorů:	500,0 W
Časový podíl provozu:	40,0 %
Dodaná energie na větrání:	6307,2 MJ/rok

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Suterén
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	50,671 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	15,019 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	80,344 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	146,035 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12:	---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13:	---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	4,890	2,043	---	2,043	1,000	100,0	2,848
2	4,158	1,627	---	1,627	1,000	100,0	2,531
3	3,698	1,614	---	1,614	1,000	100,0	2,084

4	2,563	1,398	---	1,398	0,998	100,0	1,168
5	1,408	1,310	---	1,310	0,853	70,3	0,290
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,316	1,415	---	1,415	0,784	50,4	0,207
10	2,600	1,605	---	1,605	0,995	100,0	1,004
11	3,694	1,735	---	1,735	1,000	100,0	1,959
12	4,461	2,025	---	2,025	1,000	100,0	2,436

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 14,526 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	3,665	---	---	0,121	0,564	2,263	0,079	6,692
2	3,258	---	---	0,109	0,522	1,681	0,072	5,641
3	2,682	---	---	0,121	0,564	1,548	0,079	4,995
4	1,503	---	---	0,117	0,550	1,225	0,077	3,471
5	0,373	---	---	0,121	0,564	1,042	0,065	2,165
6	---	---	---	0,117	0,550	0,937	0,030	1,634
7	---	---	---	0,121	0,564	0,968	0,031	1,684
8	---	---	---	0,121	0,564	1,042	0,031	1,758
9	0,266	---	---	0,117	0,550	1,253	0,054	2,240
10	1,292	---	---	0,121	0,564	1,533	0,079	3,590
11	2,522	---	---	0,117	0,550	1,787	0,077	5,052
12	3,136	---	---	0,121	0,564	2,233	0,079	6,133

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 45,056 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 95,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 751,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,24 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,13 W/m²K

VYSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Přednášková + zasedací místnost
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 111,396 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 31,194 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 142,590 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	8,135	2,606	0,497	3,103	0,981	100,0	5,090
2	6,934	2,211	0,898	3,109	0,970	100,0	3,919
3	6,225	2,325	1,651	3,976	0,919	100,0	2,570
4	4,398	2,143	2,612	4,755	0,753	70,4	0,818
5	2,559	2,126	3,063	5,190	0,493	0,0	---
6	1,441	2,029	3,169	5,198	0,277	0,0	---
7	0,764	2,097	2,962	5,059	0,151	0,0	---
8	0,802	2,126	2,831	4,957	0,162	0,0	---
9	2,402	2,154	1,877	4,031	0,556	2,8	0,162
10	4,468	2,319	1,362	3,682	0,853	100,0	1,327
11	6,209	2,364	0,634	2,997	0,962	100,0	3,325
12	7,447	2,595	0,394	2,989	0,978	100,0	4,524

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 21,735 GJ

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	10,426	2,606	0,040	2,646	0,254	0,0	---
2	9,003	2,211	0,072	2,283	0,254	0,0	---
3	8,517	2,325	0,132	2,457	0,289	0,0	---
4	6,616	2,143	0,209	2,352	0,355	0,0	---
5	4,850	2,126	0,245	2,371	0,489	0,0	---
6	3,659	2,029	0,254	2,283	0,624	0,0	---
7	3,055	2,097	0,237	2,334	0,764	0,0	---
8	3,093	2,126	0,226	2,353	0,761	0,0	---
9	4,620	2,154	0,150	2,304	0,499	0,0	---
10	6,760	2,319	0,109	2,428	0,359	0,0	---
11	8,427	2,364	0,051	2,414	0,287	0,0	---
12	9,739	2,595	0,032	2,626	0,270	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f,C,day = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: ---

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	6,859	---	---	0,715	---	1,483	0,186	9,243
2	5,282	---	---	0,646	---	1,102	0,168	7,197
3	3,463	---	---	0,715	---	1,015	0,186	5,379
4	1,102	---	---	0,692	---	0,803	0,167	2,764
5	---	---	---	0,715	---	0,683	0,142	1,540
6	---	---	---	0,692	---	0,614	0,137	1,443
7	---	---	---	0,715	---	0,634	0,142	1,491
8	---	---	---	0,715	---	0,683	0,142	1,540
9	0,219	---	---	0,692	---	0,822	0,139	1,871
10	1,788	---	---	0,715	---	1,005	0,186	3,694
11	4,481	---	---	0,692	---	1,171	0,180	6,524
12	6,097	---	---	0,715	---	1,464	0,186	8,461

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 51,150 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 31,2 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 119,5 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,55 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,26 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Zbylá část budovy
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 240,520 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 256,540 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 497,060 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	28,357	21,252	2,346	23,598	0,942	100,0	6,122
2	24,170	18,031	4,045	22,075	0,914	100,0	4,001
3	21,701	18,960	7,139	26,098	0,784	28,1	1,249
4	15,332	17,470	10,714	28,184	0,544	0,0	---
5	8,920	17,337	12,474	29,810	0,299	0,0	---
6	5,025	16,546	12,693	29,240	0,172	0,0	---
7	2,663	17,098	12,033	29,131	0,091	0,0	---
8	2,796	17,337	11,720	29,056	0,096	0,0	---
9	8,374	17,563	8,009	25,572	0,327	0,0	---
10	15,577	18,912	6,056	24,969	0,624	0,0	---
11	21,645	19,272	3,002	22,274	0,865	69,2	2,383
12	25,961	21,156	1,882	23,038	0,923	100,0	4,688

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 18,444 GJ

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	36,345	21,252	0,222	21,474	0,591	0,0	---
2	31,385	18,031	0,383	18,414	0,587	0,0	---
3	29,689	18,960	0,681	19,641	0,662	0,0	---
4	23,062	17,470	1,024	18,494	0,763	17,9	0,799
5	16,908	17,337	1,207	18,544	0,914	100,0	2,617
6	12,755	16,546	1,234	17,780	0,972	100,0	4,340
7	10,651	17,098	1,173	18,271	0,991	100,0	5,877
8	10,784	17,337	1,125	18,461	0,991	100,0	5,927
9	16,105	17,563	0,766	18,329	0,927	100,0	2,869
10	23,564	18,912	0,571	19,483	0,780	28,8	0,967
11	29,375	19,272	0,282	19,554	0,666	0,0	---
12	33,949	21,156	0,177	21,333	0,628	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f,C,day = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 23,396 GJ (s vlivem přeruš. chlazení)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	8,250	---	---	1,883	4,166	12,095	0,381	26,775
2	5,392	---	---	1,700	4,004	8,984	0,344	20,425

3	1,683	---	---	1,883	4,166	8,275	0,312	16,319
4	---	0,346	---	1,822	4,112	6,545	0,292	13,118
5	---	1,134	---	1,883	4,166	5,570	0,381	13,134
6	---	1,881	---	1,822	4,112	5,005	0,369	13,189
7	---	2,546	---	1,883	4,166	5,172	0,381	14,149
8	---	2,568	---	1,883	4,166	5,570	0,381	14,568
9	---	1,243	---	1,822	4,112	6,699	0,369	14,246
10	---	0,419	---	1,883	4,166	8,196	0,313	14,976
11	3,211	---	---	1,822	4,112	9,549	0,340	19,034
12	6,318	---	---	1,883	4,166	11,936	0,381	24,684

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 204,616 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 256,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1364,1 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,19 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Odpadní ventilátor hygienických místností

Energie dodaná do prostoru po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	---	---	---	0,536	---	---	0,536
2	---	---	---	0,484	---	---	0,484
3	---	---	---	0,536	---	---	0,536
4	---	---	---	0,518	---	---	0,518
5	---	---	---	0,536	---	---	0,536
6	---	---	---	0,518	---	---	0,518
7	---	---	---	0,536	---	---	0,536
8	---	---	---	0,536	---	---	0,536
9	---	---	---	0,518	---	---	0,518
10	---	---	---	0,536	---	---	0,536
11	---	---	---	0,518	---	---	0,518
12	---	---	---	0,536	---	---	0,536

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 6,307 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	146,035	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	50,671	34,70 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	80,344	55,02 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	15,019	10,28 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	---	0,00 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	---	---	0,00 %
Střecha:	---	---	0,00 %
Podlaha:	751,0	80,344	55,02 %
Otvorová výplň:	---	---	0,00 %

2 Celkový měrný tok H: --- 142,590 100,00 %

z toho: Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	111,396	78,12 %
Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	2,389	1,68 %
Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	28,805	20,20 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	97,0	12,605	8,84 %
Střecha:	---	---	0,00 %
Podlaha:	---	---	0,00 %
Otvorová výplň:	22,5	16,200	11,36 %

3 Celkový měrný tok H: --- 497,060 100,00 %

z toho: Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	240,520	48,39 %
Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	27,281	5,49 %
Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	229,259	46,12 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	841,4	109,383	22,01 %
Střecha:	418,3	41,831	8,42 %
Podlaha:	---	---	0,00 %
Otvorová výplň:	104,3	78,045	15,70 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	785,684 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6770,3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,12 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	8,5 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	383,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2234,5 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0,35 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,17 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	41,382	25,900	2,843	28,744	0,951	100,0	14,060
2	35,262	21,869	4,943	26,812	0,925	100,0	10,452
3	31,623	22,899	8,790	31,689	0,812	76,0	5,902
4	22,292	21,011	13,326	34,337	0,591	56,8	1,986
5	12,886	20,773	15,537	36,310	0,347	23,4	0,290
6	6,466	19,800	15,862	35,663	0,181	0,0	---
7	3,426	20,460	14,995	35,455	0,097	0,0	---
8	3,598	20,773	14,550	35,323	0,102	0,0	---
9	12,093	21,132	9,886	31,017	0,378	17,7	0,369
10	22,645	22,836	7,419	30,255	0,671	66,7	2,330
11	31,548	23,371	3,636	27,006	0,884	89,7	7,667
12	37,869	25,775	2,276	28,052	0,935	100,0	11,648

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární

tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 54,704 GJ 15,196 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6770,3 m³

Celková energeticky vztážená plocha budovy: 1666,4 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 2,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 9 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3684.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	46,771	23,858	0,262	24,120	0,516	0,0	---
2	40,388	20,242	0,455	20,697	0,512	0,0	---
3	38,205	21,285	0,814	22,099	0,578	0,0	---
4	29,678	19,613	1,233	20,846	0,675	8,9	0,799
5	21,758	19,463	1,452	20,915	0,841	50,0	2,617
6	16,414	18,576	1,487	20,063	0,958	50,0	4,340
7	13,706	19,195	1,410	20,604	1,000	50,0	5,877
8	13,877	19,463	1,351	20,814	1,000	50,0	5,927
9	20,725	19,717	0,916	20,633	0,857	50,0	2,869
10	30,324	21,232	0,680	21,912	0,691	14,4	0,967
11	37,802	21,636	0,333	21,968	0,581	0,0	---
12	43,688	23,751	0,208	23,959	0,548	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 23,396 GJ
(s vlivem přeruš. chlazení)

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	18,775	---	---	3,254	4,730	15,841	0,647	43,247
2	13,932	---	---	2,939	4,526	11,767	0,584	33,748
3	7,828	---	---	3,254	4,730	10,839	0,577	27,229
4	2,605	0,346	---	3,149	4,662	8,573	0,537	19,872
5	0,373	1,134	---	3,254	4,730	7,295	0,588	17,375
6	---	1,881	---	3,149	4,662	6,556	0,537	16,784
7	---	2,546	---	3,254	4,730	6,774	0,554	17,860
8	---	2,568	---	3,254	4,730	7,295	0,554	18,402
9	0,485	1,243	---	3,149	4,662	8,774	0,561	18,875
10	3,080	0,419	---	3,254	4,730	10,734	0,578	22,796
11	10,214	---	---	3,149	4,662	12,506	0,597	31,128
12	15,550	---	---	3,254	4,730	15,633	0,647	39,814

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	72,841 GJ	20,234 MWh	12 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,395 GJ	0,387 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	74,236 GJ	20,621 MWh	12 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	10,137 GJ	2,816 MWh	2 kWh/m ²
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	0,773 GJ	0,215 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	10,910 GJ	3,030 MWh	2 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	38,318 GJ	10,644 MWh	6 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	4,573 GJ	1,270 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	42,891 GJ	11,914 MWh	7 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	56,285 GJ	15,635 MWh	9 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,221 GJ	0,061 MWh	0 kWh/m ²

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	56,505 GJ	15,696 MWh	9 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	122,587 GJ	34,052 MWh	20 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	122,587 GJ	34,052 MWh	20 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	307,129 GJ	85,314 MWh	51 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	85,314 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6770,3 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1666,4 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	12,6 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	51 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	20,2	22,3	22,3	5,6	15,6	17,2	17,2	4,3
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				20,2	22,3	22,3	5,6	15,6	17,2	17,2	4,3

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	34,1	102,2	109,0	10,0	1,9	5,8	6,2	0,6
elektrina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				34,1	102,2	109,0	10,0	1,9	5,8	6,2	0,6

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	8,9	26,7	28,5	2,6	2,8	8,4	9,0	0,8
elektrina (v nevyt. prostorech)	3,0	3,2	0,6200	1,8	5,3	5,6	1,1	---	---	---	---
SOUČET				10,6	31,9	34,1	3,7	2,8	8,4	9,0	0,8

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	35,868	39,455	39,455	9,936
elektrina ze sítě	47,693	143,080	152,619	13,974
elektrina (v nevyt. prostorech)	1,752	5,256	5,606	1,086
SOUČET	85,314	187,791	197,680	24,996

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	24,996 t	
Celková primární energie za rok:	197,680 MWh	711,648 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	187,791 MWh	676,048 GJ

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6 770,3 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 666,4 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	3,7 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E _{pC,V} :	29,2 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E _{pN,V} :	27,7 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	15 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	119 kWh/(m².a)
Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}:	113 kWh/(m².a)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Administrativní budova

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V = 6770,3 m³

Plocha ohraničujících konstrukcí A = 2234,5 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int}: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,35 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,17 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: A

Slovní popis: velmi úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,5

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 22

Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	
Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	m^3	6770,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	m^2	2234,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	m^2 / m^3	0,33
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	m^2	1666,4

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
Zemní plyn	Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE</u> : <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <i>na vytápění,</i> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_{\frac{1}{2}}$ [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_i [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,i}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_i [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rc,i}$ [W/(m ² .K)]	Splněno [ano/ne]		
----- ZÓNA č. 1: Suterén						
	750,95	0,15			0,71	80,3
						15,0
----- ZÓNA č. 2: Přednášková + zasedací místnost						
	96,96	0,13			1,00	12,6
	22,50	0,72			1,00	16,2
						2,4
----- ZÓNA č. 3: Zbylá část budovy						
	841,41	0,13			1,00	109,4
	418,31	0,10			1,00	41,8
	104,33	0,75			1,00	78,0
						27,3
Celkem	2 234,5	x	x	x	x	383,1

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,i}$ [°C]	Objem zóny $V_{\frac{1}{2}}$ [m ³]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,i}$ [W/(m ² .K)]	Součin $V_i \cdot U_{em,R,i}$ [W.m/K]
Suterén	15,0	1 625,1	0,24	390,02
Přednášková + zasedací místnost	20,0	563,3	0,38	214,05
Zbylá část budovy	20,0	4 581,9	0,28	1 282,93
Celkem	x	6 770,3	x	1 887,01

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} = \frac{H_{2T}}{A}$	Referenční hodnota $U_{em,R} = \frac{\sum(V_{i2} \cdot U_{em,R,i})}{V}$	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ³ K)]	[ano/ne]
	0,17	0,28	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Suterén		zemní plyn			97		89	88
Přednášková + zasedací místnost		zemní plyn			97		89	88
Zbýlá část budovy		zemní plyn			97		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla		Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}			
	[-]	[%]		[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Přednášková + zasedací místnost		elektrina ze sítě			3,4	95	100
Zbýlá část budovy		elektrina ze sítě			3,4	95	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP _{ahy}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Suterén		elektřina ze sítě						500
Přednášková + zasedací místnost		elektřina ze sítě						769
Zbýlá část budovy		elektřina ze sítě						1205

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5 a 7	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Suterén		zemní plyn			50	97		4,2	144,5
Zbýlá část budovy		zemní plyn			700	97		4,2	136,6

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,z}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Suterén				0,06
Přednášková + zasedací místnost				0,11
Zbýlá část budovy				0,11

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_w	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Suterén								
Přednášková + zasedací místnost								
Zbýlá část budovy								

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	43,435	15,196	3,478	6,499	x	x			8,459	8,459	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	79,843	20,234	2,050	2,816	17,464	10,644			18,691	15,635	39,905	34,052
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,453	0,387	0,166	0,215	1,270	1,270			0,061	0,061		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	80,296	20,621	2,216	3,030	18,735	11,914			18,752	15,696	39,905	34,052
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m	[kWh/(m2.rok)]	48	12	1	2	11	7			11	9	24	20

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	35,868	1,1	1,1	39,455	39,455
elektřina ze sítě	47,693	3,2	3,0	152,619	143,080
elektřina (v nevyt. prostorech)	1,752	3,2	3,0	5,606	5,256
Celkem	85,314	x	x	197,680	187,791

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	159,903	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		85,314		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	96		
(9)	Hodnocená budova		51		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	263,246	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		187,791		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	158		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		113		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	197,680
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	9,889
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	5,0

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	171,239
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	274,232
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,32
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	91,780
	chlazení	[MWh/rok]	1,776
	větrání	[MWh/rok]	19,026
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	18,752
	osvětlení	[MWh/rok]	39,905
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
		x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
	x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy:

2234,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V:

0,33 m²/m³

Energeticky vztažná plocha:

1666,4 m²

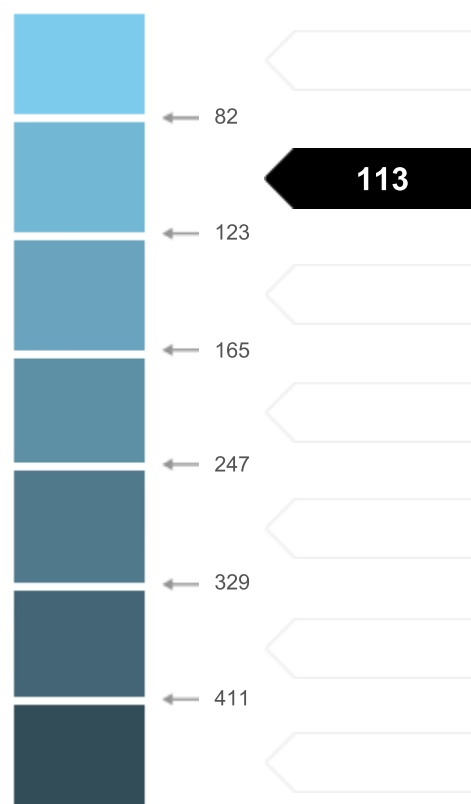


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m² · rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

85,314

187,791

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 49,4
Zemní plyn: 35,9

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty			
						kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
A	0,17	12					
B				7			
C						9	20
D							
E			2				
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		20,62	3,03	11,91		15,70	34,05

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 23

Technický list zásobníku teplé vody

Student:

Bc. Michal Labaj

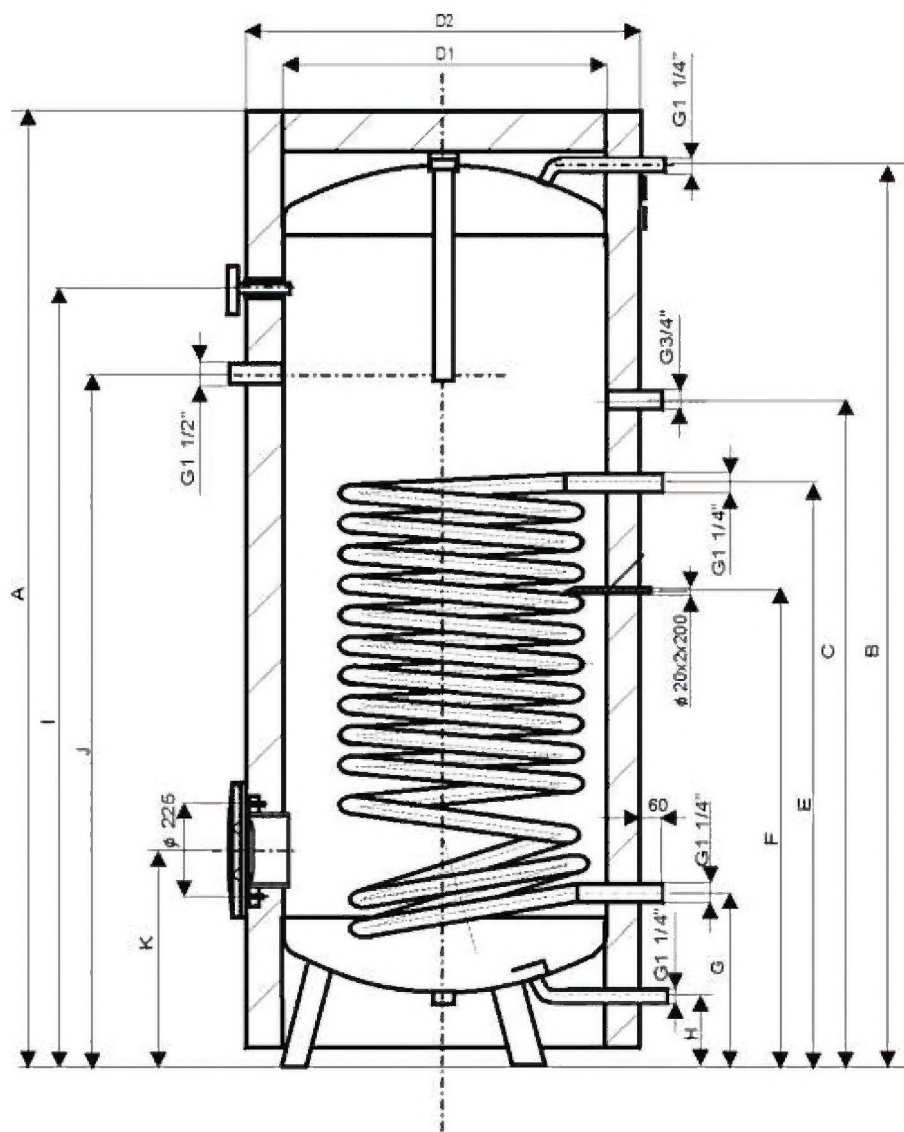
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

OKC 750-1000 NTR/1 MPa

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



Typ	OKC 750 NTR/ 1 MPa	OKC 1000 NTR/ 1 MPa
A	1998	2025
B	1887	1905
C	1417	1490
D1	750	850
D2	910	1010
E	1314	1324
F	1079	1087
G	288	295
H	99	103
I	1643	1672
J	1005	1025
K	375	385

OKC 750-1000 NTR/1 MPa

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные

Typ / Type / Typ / Модель		OKC 750 NTR/ 1 MPa	OKC 1000 NTR/ 1 MPa
Objem / Capacity / Volumen / Объем	l	750	975
Max. hmotnost ohřivače bez vody / Max weight of the heater without heater / Max. Gewicht des Wassererwärmers ohne Wasser/ Масса водонагревателя без воды	kg	210	274
Max. provozní tlak / Max operating overpressure in the tank / Max. Betriebsüberdruck im Behälter / Избыточное давление	MPa	1	1
Max. provozní přetlak ve výměníku / Maximum operating overpressure in the exchanger / Max. Betriebsüberdruck im Wärmetauscher / Макс.рабочее избыт.давление	MPa	1,6	1,6
Max. teplota TUV / Max temperature of HSW / Max. WBW-Temperatur / Максимум Температура горячей воды	°C	95	95
Max.teplota topné vody / Max rating water temperature / Max. Heizwassertemperatur / Максимальная температура отопительной воды	°C	110	110
Teploměnná plocha výměníku / Exchanger heat delivery surface/ Heizfläche des Wärmetauschers / Поверхность нагрева теплообменника	m ²	3,7	4,5
Výkon výměníku při tep.spádu 80/60 °C / Exchanger performance at temperature drop 80/60°C / Leistung d. Wärmetauschers beim Temperaturgradient 80/60 °C / Мощность теплообменника при перепаде темп. 80/60 °C	kW	99	110
Výkonnostní číslo dle DIN 4708 / Performance number accord.to DIN 4708 / Leistungsnr. gem. DIN 4708 / Датчик мощности согласно DIN 4708	NL	30,5	38,8
Trvalý výkon TUV * / Permanent TUV* performance / Dauerleistung WBW* / Постоянная мощность ГТВ *	l/h	2440	2715
Doba ohřevu TUV* výměníkem při tep.spádu 80/60 °C / TUV*heating time by exchanger at temperature drop 80/60°C / Erwärmungsdauer WBW* mit Wärmetauscher beim Wärmegradient 80/60 °C / Время нагрева ГТВ * теплообменником при перепаде температуры 80/60 °C	Min	24	26
Teplné ztráty / Heat losos / Wärmeverluste / Тепловые потери	kWh/24h	3,6	3,9

*TUV - teplá užitková voda 45°C

*TUV - Hot service water 45°C

*WBW - Warmbrauchwasser 45°C

*ГТВ - горячая техническая вода 45 °C

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 24

Technický list střešního ventilátoru

Student:

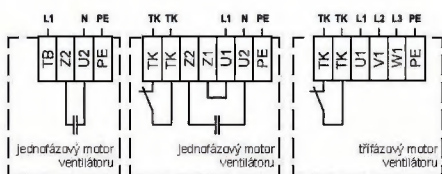
Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Schema



TB – svorka napájení jednofázového motoru (1f – 230V/50Hz)

TK – svorky termokontaktu motoru

U1, U2 – svorky napájení jednofázového motoru (1f – 230V/50Hz)

PE – svorka pro ochranný vodič

TK – svorky termokontaktu motoru

U1, V1, W1 – svorky napájení třífázového motoru (3f – 400V/50Hz)

PE – svorka pro ochranný vodič

RF100/63 jsou vyrobeny z plastu, kolo ventilátoru RF100/71-6D je z hliníku. Elektromotory mají kostry vyrobeny ze slitin hliníku, popř. z šedé litiny. Zapouzdřená kuličková ložiska motorů s trvalou mazací náplní umožňují dosahovat ventilátorům životnosti minimálně 20.000 provozních hodin bez údržby (třífázové motory) resp. 40.000 provozních hodin bez údržby (jednofázové motory). Spojení oběžného kola s hřídelí třífázových motorů je u velikosti RF 56 a RF 71 provedeno přes pevný náboj, u velikosti RF100 přes pouzdro TaperLock®. Oběžná kola jsou společně s motorem dynamicky vyvážená. Směr otáčení musí být u třífázových ventilátorů po zapojení kontrolován a musí odpovídat označení na horní nosné desce ventilátoru (proti směru hodinových ručiček).

Motor:

Střešní ventilátor je podle typu vybaven jedním ze dvou typů pohonných jednotek:

AC 1x230V/50Hz: kompaktní asynchronní ventilátorový motor s vnějším rotorem a odporovou kotvou. Elektromotory jsou uloženy uvnitř oběžného kola (tzv. motorové oběžné kolo) a jsou za provozu optimálně chlazeny proudícím vzduchem. Vyznačují se malým náběhovým proudem a možností napěťové regulace. Tepelná ochrana motoru viz kapitola Ochrana elektromotoru. Jednofázové elektromotory jsou vybaveny zalévaným rozběhovým kondenzátorem upevněným vedle svorkovnice s krytím IP 54.

AC 3x400V/230V 50Hz (Y/D): přírubový asynchronní IEC motor s kotvou nakrátko. Svorkovnice je umístěná na těle motoru. Elektromotory jsou uloženy mimo proud vzduchu a jsou tak chráněny proti přímému kontaktu s proudícím vzduchem. Chlazení motoru zajištěno vnitřním systémem kanálů. Krytí motoru IP 55. Tepelná ochrana motoru provedena termokontaktem vyvedeným do kabelu, podrobnosti viz kapitola Ochrana elektromotoru. Izolační systém motorů odpovídá teplotní třídě izolace F s oteplením ve třídě B. Teplotní třída izolace je dána výrobcem motorů a je uvedena na výkonnostním štítku motoru.

Svorkovnice:

Elektroinstalace je ukončena svorkovnicí s krytím IP 54. Jednofázové elektromotory jsou vybaveny zalévaným rozběhovým kondenzátorem upevněným vedle svorkovnice. Schémata připojení jsou uvedena na straně 74.

Ochrana elektromotoru

U všech motorů je standardně zajištěna trvalá kontrola vnitřní teploty motoru. Limitní povolená teplota je registrována pomocí termokontaktů, které jsou uloženy ve vnitřní elektromotoru a které po zapojení do řídicího okruhu ochranného stykače chrání motor před přetížením, výpadkem jedné fáze sítě, pevným zabrzděním motoru, přerušením proudového okruhu ochrany a před nadměrnou teplotou dopravovaného vzduchu. Tepelná ochrana termokontakty, při jejich správném zapojení, je komplexní a spolehlivá. Je nezbytná zejména u motorů s regulací otáček a u motorů s častým rozběhem nebo externí tepelnou zátěží dopravovaným vzduchem.

Elektromotory s vyvedeným TK není možné chránit konvenční proudově závislou ochranou! Použití teplotně závislé ochrany je nejdůležitější podmínkou platnosti záruky.

Regulace otáček:

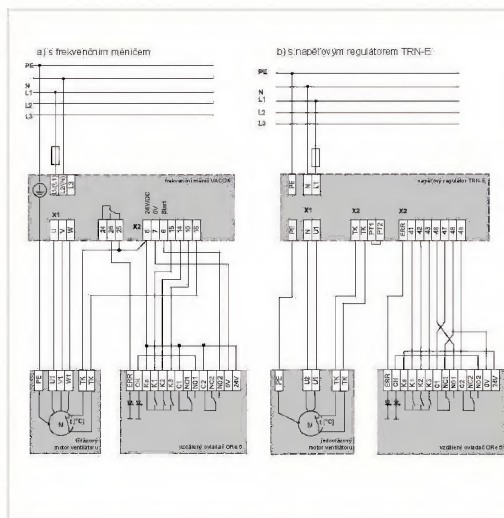
Regulace výkonu 1f-ventilátorů

Plynulá napěťová regulace

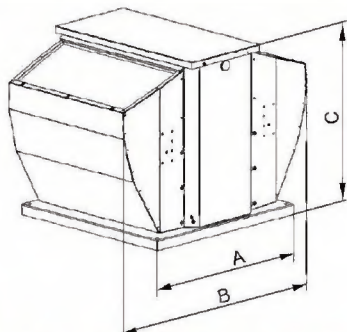
Plynulá tyristorová regulace od 0% do 100% výkonu ventilátoru. Velmi vhodná pro nejmenší ventilátory (RF 40/... a RF 56/31-4E) se sériovým termokontaktem.

Napěťová pětistupňová regulace

TRN-E: pětistupňový jednofázový transformátorový regulátor se standardně integrovanou ochranou motorů. Ovládá se externím ovládačem ORe5 nebo řídicí jednotkou, proto nemusí být v dosahu obsluhy. TRRE: zjednodušený pětistupňový jednofázový transformátorový regulátor, bez teplotní ochrany elektromotorů, proto musí být provozován ve spojení s řídicími jednotkami nebo s ochranným relé STE. Výkonové stupně se přepínají ručně otočným přepínačem na



Rozměry



označení	rozměr základny A [mm]	max. šířka těla B [mm]	výška těla C [mm]
RF 40/ ..	408	560	400
RF 56/ ..	568	780	590
RF 71/ ..	718	960	690
RF 100/ ..	1008	1360	900

čelním panelu regulátoru a musí tedy být umístěny v dosahu obsluhy. Použití pro: RF 56/35-4E a RF 56/40-4E, popřípadě i pro RF 40/... a RF 56/31-4E (s TRN nutno vyblokovat ochranu).

Regulace výkonu 3f- ventilátorů

Třífázové ventilátory jsou standardně poháněny asynchronními IEC motory s kotvou nakrátko. Otáčky motoru lze regulovat změnou frekvence pomocí frekvenčního měniče. Doporučujeme, aby propojení frekvenčního měniče s ventilátorem bylo provedeno stíněným vodičem, bylo co nejkratší a v souladu s dokumentací k frekvenčním měničům. Silové a ovládací kabely by měly být vedeny odděleně.

Upozornění: Při použití ventilátorů s frekvenčními měniči typu 1x230V/3x230V do výkonu 1,5kW, je nutno provést přepojení motoru na napěťovou soustavu AC 3x230V D a prověřit, příp. upravit nastavení nominálních hodnot motoru ve frekvenčním měniči! Frekvenční měnič zajišťuje nadproudovou ochranu ventilátoru odpojením přívodu. Pro opětné spouštění ventilátoru je nutno na měniči potvrdit odstranění poruchového stavu.

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 25

Technický list zdroje tepla

Student:

Bc. Michal Labaj

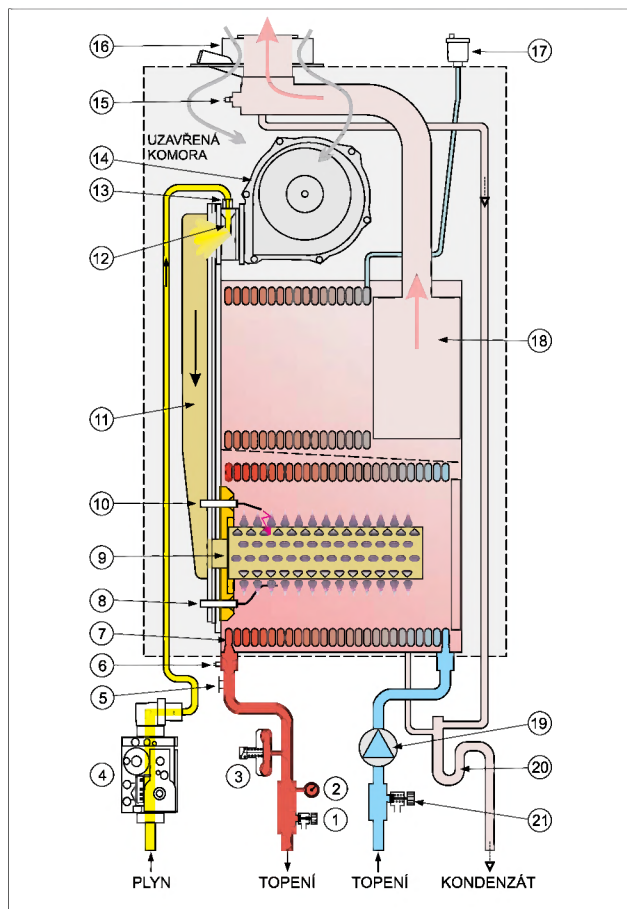
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

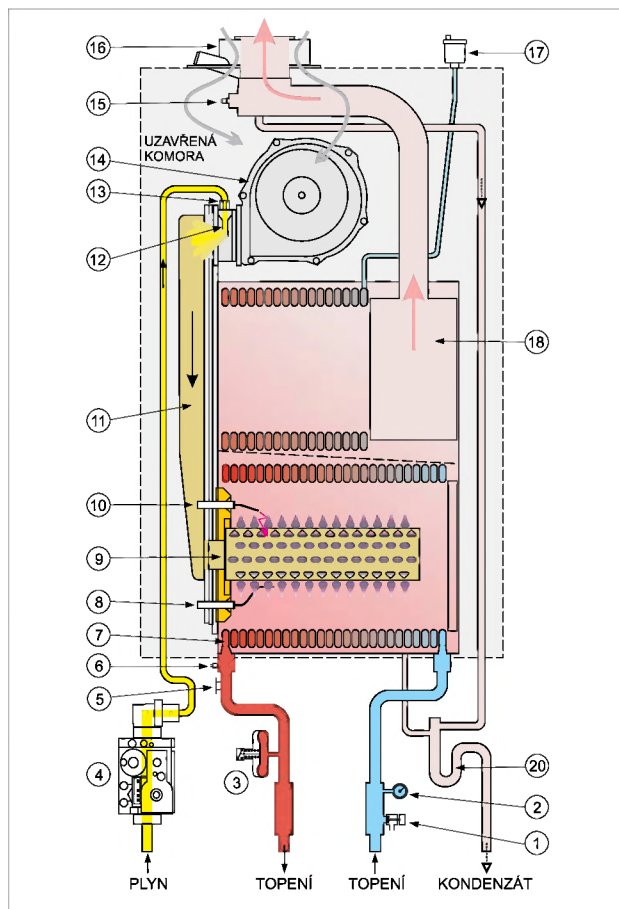
Ostrava 2015

FUNKČNÍ SCHÉMA kotlů LUNA HT

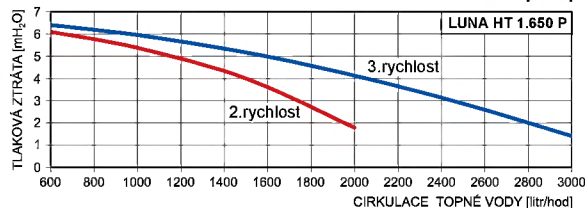
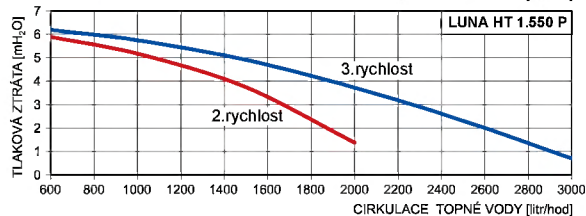
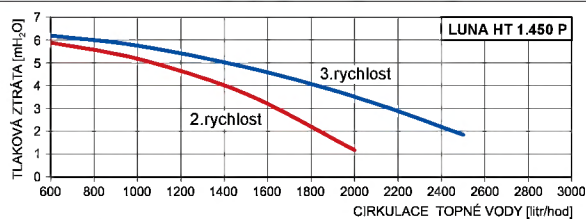
1.450 P - 1.550 P - 1.650 P



1.350 - 1.450 - 1.550 - 1.650 - 1.850 - 1.000



Luna HT 1.450 P - 1.550 P - 1.650 P HYDRAULICKÉ CHARAKTERISTIKY kotle v místě připojení topné vody



1. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL TOPNÉ VODY
2. TLAKOMĚR
3. SPÍNAČ TLAKU TOPNÉ VODY
4. PLYNOVÁ ARMATURA
5. **TERMOSTAT PŘETOPENÍ**
(OMEZOVAČ TEPLoty TOPNÉ VODY)
6. NTC ČIDLO TEPLoty TOPNÉ VODY
7. PRIMÁRNÍ VÝMĚNÍK SPALINY - TOPNÁ VODA
8. **ELEKTRODA IONIZACE**
9. HOŘÁK
10. ELEKTRODA ZAPALOVÁNÍ
11. SMĚŠOVACÍ KOMORA PLYN-VZDUCH
12. SMĚŠOVACÍ VENTURI TRUBICE
13. CLONA
14. VZDUCHOVÝ VENTILÁTOR
15. TERMOSTAT SPALIN
16. SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ HRDLO
VZDUCH - SPALINY
17. AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
18. SBĚRAČ SPALIN
19. ČERPADLO
20. SYFON
21. POJISTNÝ VENTIL

TECHNICKÉ PARAMETRY kotlů LUNA HT

Kotel model		1.450 P	1.550 P	1.650 P	1.350	1.450	1.550	1.650	1.850	1.000
Odtah spalin	--	nucený (turbo)								
Provedení kotle (odtah spalin)	--	Altern.: C ₁₃ C ₃₃ C ₄₃ C ₅₃ C ₆₃ C ₈₃ B ₂₃								
Jmenovitý tepelný příkon TOPENÍ	kW	46,4	56,7	67,0	34,8	46,4	56,7	67,0	87,2	105
Redukovaný tepelný příkon	kW	15,0	16,0	20,0	15,0	15,0	16,0	20,0	26,4	29,8
*Spotřeba při jmen. výkonu	kWh	46,4	56,7	67,0	34,8	46,4	56,7	67,0	87,2	105
*Spotřeba při reduk. výkonu	kWh	15,0	16,0	20,0	15,0	15,0	16,0	20,0	26,4	29,8
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 75/60°C	kW	45,0	55,0	65,0	33,9	45,0	55,0	65,0	85,0	102
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 50/30°C	kW	48,7	59,5	70,3	36,5	48,7	59,5	70,3	91,6	110,3
Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 75/60°C	kW	14,5	15,5	19,3	14,5	14,5	15,5	19,3	25,7	29
Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 50/30°C	kW	15,8	16,8	21,0	15,8	15,8	16,8	21,0	27,8	31,4
Minimální průtok topné vody kotlem	l/hod	650	700	850	600	650	700	850	1000	1200
Kategorie kotle	--	I _{2H}								
Třída NOx	--	5								
Max. přetlak topné vody	bar	4								
Rozsah regulace teploty topné vody	°C	25 - 80								
Průměr koaxiálního odkouření	mm	80 / 125							110 / 160	
Průměr děleného odkouření	mm	80 / 80							110 / 110	
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,022	0,027	0,032	0,016	0,022	0,027	0,032	0,041	0,050
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,007	0,008	0,010	0,007	0,008	0,008	0,010	0,013	0,015
Max. teplota spalin	°C	74	78	75	72	74	78	75	74	79
Tlaková ztráta ve spalínovém potrubí	Pa	max. 190								
Druh plynu / připojovací přetlak	mbar	zemní plyn G20 / 20								
Elektr. napětí / frekvence	V/Hz	230 / 50								
Jmen. elektrický příkon	W	175	180	225	45	75	80	125	150	200
Stupeň elektr. krytí	--	IP X5D								
Hmotnost	kg	66	68	72	64	64	68	72	94	98
Rozměry kotle	výška	mm	950							
	šířka	mm	600							
	hloubka	mm	466						650	

Poznámka: Kotle Luna HT 1.450 P, 1.550 P, 1.650 P jsou z výroby vybaveny pojistným ventilem a čerpadlem, viz. využitelná charakteristika na výstupu kotle na následujících grafech.

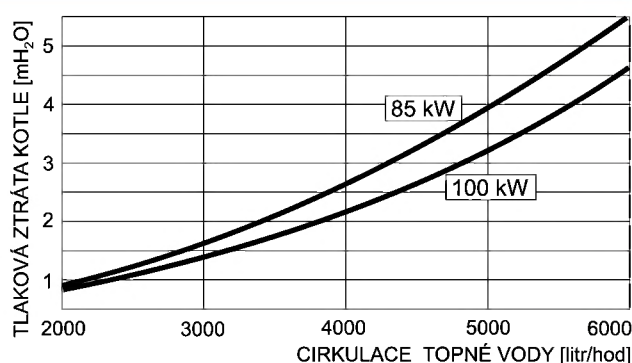
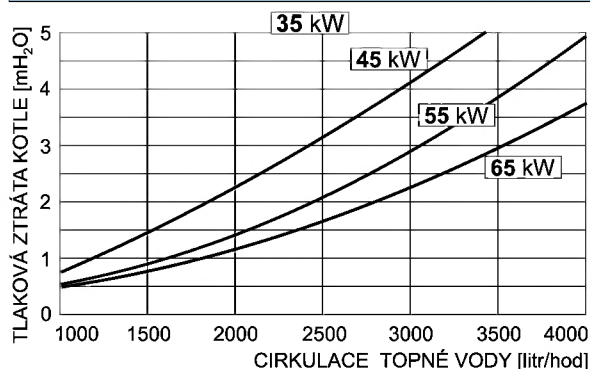
Upozornění !

Kotle Luna HT 1.350, 1.450, 1.550, 1.650, 1.850, 1.1000

nejdou z výroby opatřeny oběhovým čerpadlem a pojistným ventilem, neboť parametry čerpadla jsou v aplikacích s těmito výkonnými kotly již velmi odvislé od volby druhu a členitosti otopné soustavy a přípravy teplé užitkové vody a dále od způsobu regulace. Potřebné parametry čerpadla je tedy nutno vždy individuálně navrhovat s ohledem na tlakové ztráty kotle a otopného systému.

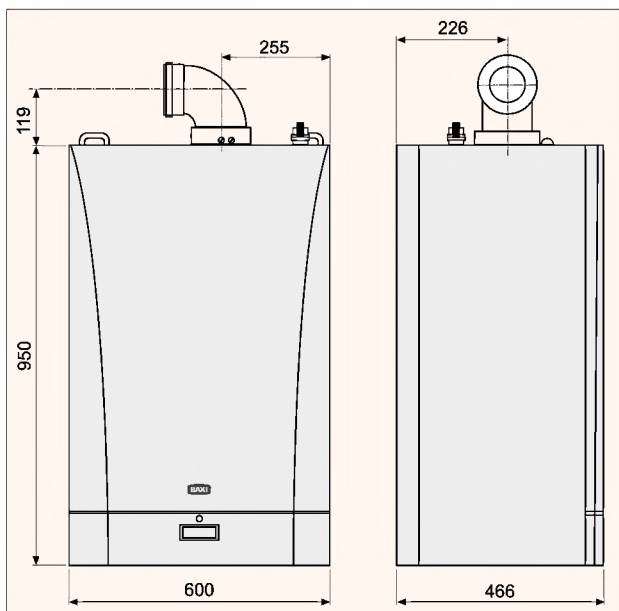
Podmínkou správné funkce kotle je bezpodmínečné zajištění minimálního průtoku vody kotlem!

HYDRAULICKÉ ODPORY kotlů

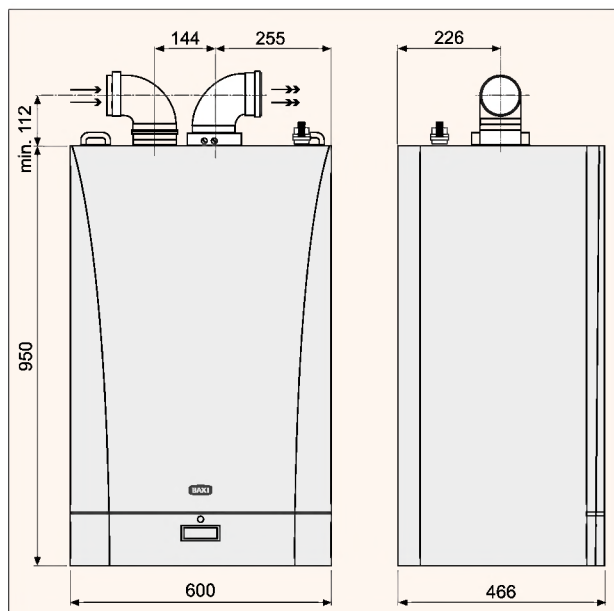


ROZMĚRY kotlů **LUNA** HT 1.450 P - 1.550 P - 1.650 P - 1.350 - 1.450 - 1.550 - 1.650

SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ POTRUBÍ
pro přívod vzduchu a odvod spalin
Ø 125 / 80 mm

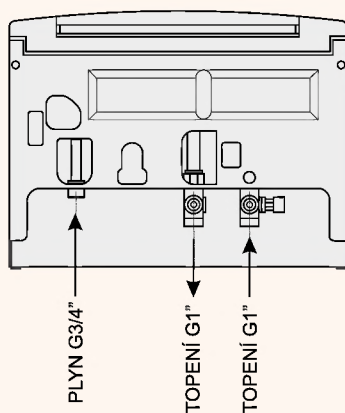


DĚLENÉ POTRUBÍ
pro přívod vzduchu a odvod spalin
Ø 80 / 80 mm

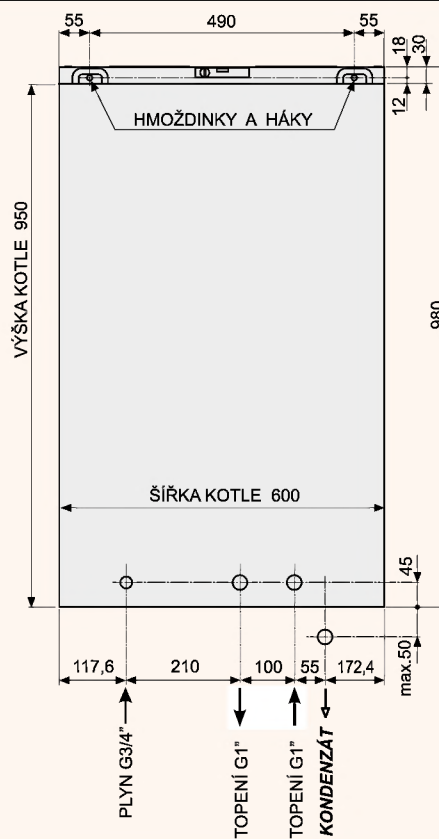


Spodní pohled na kotel:
PŘIPOJOVACÍ MÍSTA KOTLE

LUNA HT
1.450 P - 1.550 P - 1.650 P
1.350 - 1.450 - 1.550 - 1.650



ŠABLONA pro usnadnění montáže kotle na stěnu
a připojovacího potrubí vedeného pomocí sady
potrubních spojek do stěny.



ODKOUŘENÍ kotlů LUNA HT 1.450 P - 1.550 P - 1.650 P - 1.350 - 1.450 - 1.550 - 1.650

Kotel je z výroby připraven pro připojení KOAXIÁLNÍHO potrubí přívodu vzduchu a odvodu spalin, vertikálního nebo horizontálního.

Pomocí sady děleného odkouření je možno instalovat DĚLENÉ potrubí.

Sada děleného odkouření se skládá z redukční spojky odvodu spalin (100/80) a ze spojky sání vzduchu.

V obou případech koax. nebo děleného potrubí umožňují otočná kolena na kotli instalaci potrubí dle potřeby v jakémkoliv směru.

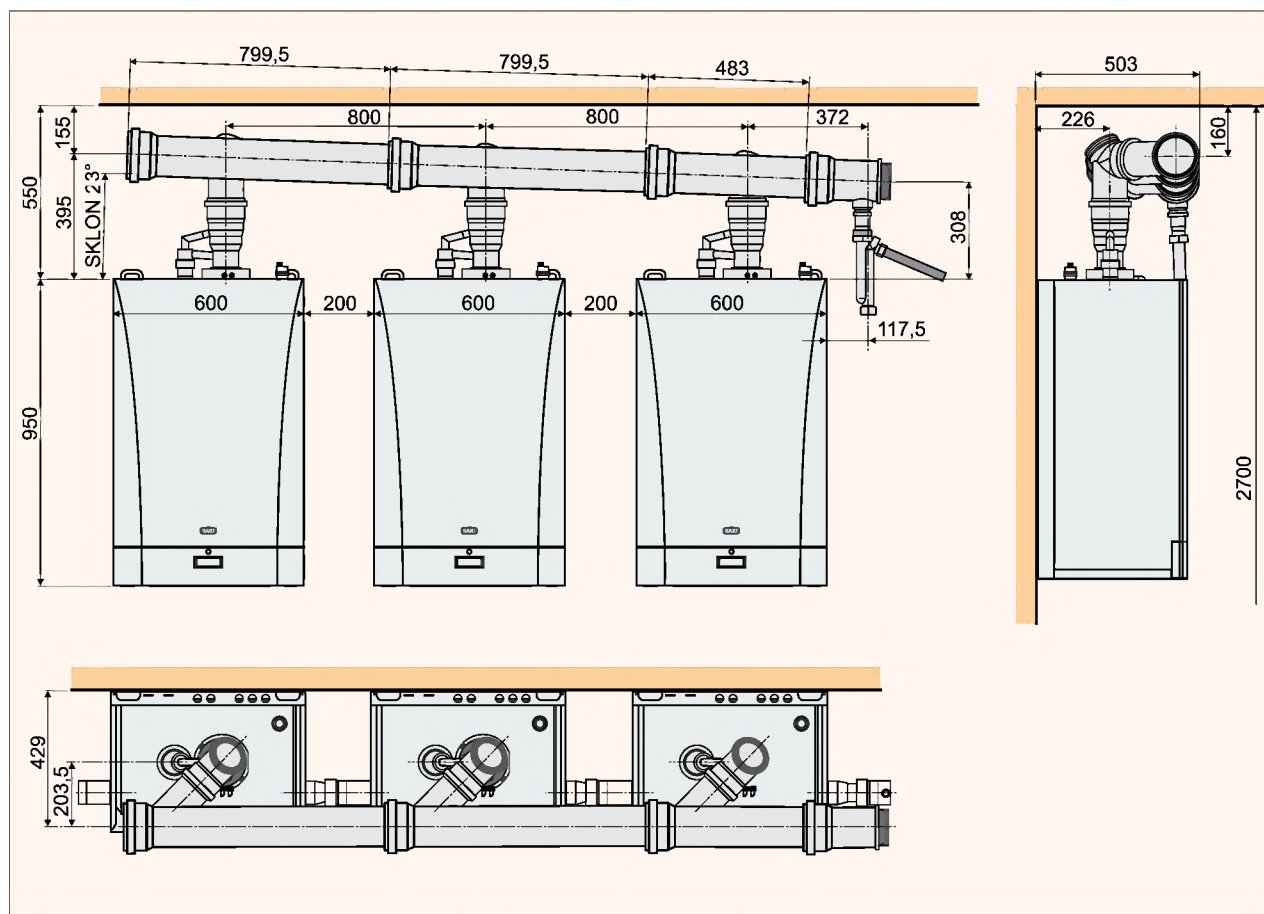
Při navrhování potrubí respektujte požadavky dle následující tabulky.

Typ odvodu spalin	Max. délka odvodu spalin a přívodu vzduchu	Zkrácení délky při použití kolena 90°	Zkrácení délky při použití kolena 45°	Průměr vnějšího vývodu
KOAXIÁLNÍ 80 / 125	10 m	1 m	0,5 m	125
DĚLENÉ 80	60 m	0,5 m	0,25 m	80

Délka sacího potrubí max. 15 m.

V případě instalace odvodu spalin a přívodu vzduchu, které nedodává firma BAXI S.p.A., je nutné, aby bylo certifikováno pro daný typ použití a mělo max. ztrátu 100 Pa.

SPOLEČNÉ ODKOUŘENÍ KASKÁDY KOTLŮ LUNA HT 1.450 P - 1.550 P - 1.650 P - 1.350 - 1.450 - 1.550 - 1.650



KHA 715097610 - Ø160 - PRO 3. KOTEL

ØA = 160 ØB = 110

KHA 715097510 - Ø160 - PRO 2 KOTLE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 26

Technický list zdroje chladu

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Výrobník chlazené vody · venkovní provedení · chlazený vzduchem

GAC(N,P) 016 é 064 FD1 L 20 kW až 75 kW



Vybavení

- Kompaktní optimalizovaný provedení s 1 nebo 2 DC Inverter Scroll-kompresory
- Chlazení od -15 °C do +43 °C venkovní teploty
- Mikroprocesorový řídicí systém
- Automatická diagnostika poruch
- Integrovaný režim hodiny 24 h se 7-denním programem
- Regulace otáček ventilátoru kondenzátoru frekvenčním měničem
- Elektronický čidlo tlaku (vysoký a nízký tlak)
- Hlavní spínač
- Vodní filtr namontován
- Napouštěcí a vypouštěcí ventil vody (nenamontován)
- Čidlo proudění vody (namontován a zapojen)
- Možný provoz s redukcí hluků
- Provoz více jednotek (Master-Slave) s použitím příslušenství GZSEQUENC.E18 je možný
- Napojení na nadřazený systém protokolem Modbus s použitím příslušenství GZAMODBUS.E14 je možný
- Další možnosti regulace viz str. 67



Dodává se ve dvou provedeních:

GACN - bez hydraulického modulu

GACP - s hydraulickým modulem, manometrem, pojistným ventilem, expanzní nádobou

Chladivo R-410A	GAC_*	016	021	025	032	040	050	064
Chladicí výkon	kW	20.0	25.0	30.0	37.5	50.0	60.0	75.0
ESEER	-	4.8	4.7	4.5	4.0	4.6	4.4	4.0
Max. proud	A	22.0	25.0	26.0	35.0	47.0	50.0	67.0
Max. příkon	kW	7.4	9.2	12.7	18.2	19.3	27.3	39.3
Scroll-kompresor	počet	1	2	2	3	4	4	6
Chladicí okruh	počet	1	1	1	1	1	1	1
Počet v. kon. stupňů	počet	1	2	2	3	4	4	6
Hladina akust. v. konu	dB(A)	78	78	78	80	81	81	83
Hladina akust. tlaku	dB(A)	46	46	46	48	49	49	51
Délka	mm	1371	1371	1371	1684	2358	2358	2980
Čířka	mm	774	774	774	774	780	780	780
Výška	mm	1684	1684	1684	1684	1684	1684	1684
Hmotnost GACN i bez čerpadla	kg	267	320	320	401	577	577	738
Hmotnost GACP i s čerpadlem	kg	282	235	335	415	610	610	771

Chladicí výkon
Hladina akust. v. konu
Hladina akust. tlaku

Platí pro chladicí vodu 12/7 °C a venkovní teplotu 35 °C
Hladina akustického tlaku stanovena podle ČSN ISO 9614 ve vzdálenosti 10 m od jednotky i směrový faktor = 2
Pro potřeby projektování použijte pro v. počty hluků hodnoty akustického v. konu!

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 27

Technické listy distribučních elementů

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

MANDIK VVK (TPM 001/96)

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

5. Rozměry a hmotnosti

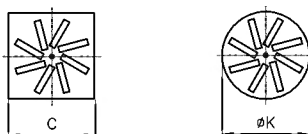
5.1. Rozměry

Tab. 5.1.1. Rozměry

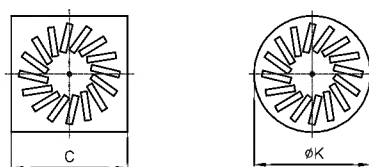
Počet lamel	Jm. rozměr	C	ØK	ØD	ØB	A	H ₁	H ₂
8	300	298	300	158	278	310	290	180
16	400	398	400	198	364	400	300	180
16	500	498	500	198	364	400	300	180
16	600	598	600	198	364	400	300	180
16	625	623	625	198	364	400	300	180
24	500	498	500	198	460	500	300	200
24	600	598	600	248	559	600	350	200
24	625	623	625	248	559	600	350	200
48	600	598	600	248	578	640	430	300
48	625	623	625	248	578	640	430	300
54	625	623	625	248	595	640	430	300
72	825	823	825	313	795	850	430	300

Obr. 7

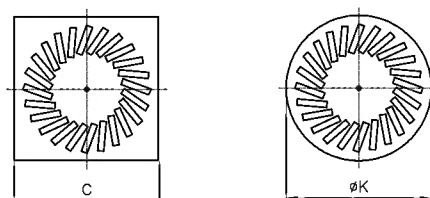
Čelní deska – 8 lamel, velikost 300



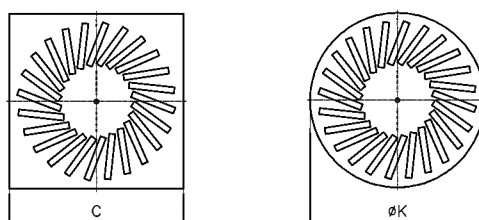
Čelní deska – 16 lamel, velikost 400,500,600,625



Čelní deska – 24 lamel, velikost 500

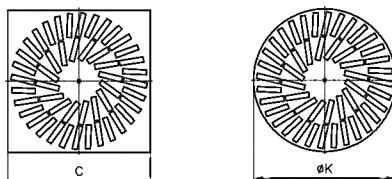


Čelní deska – 24 lamel, velikost 600,625

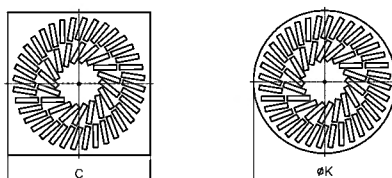


Obr. 8

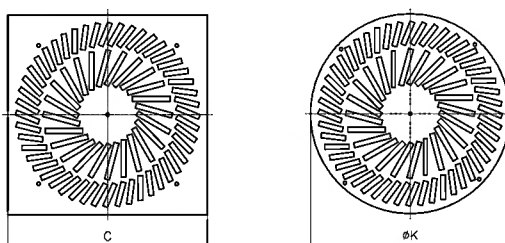
Čelní deska – 48 lamel, velikost 600,625



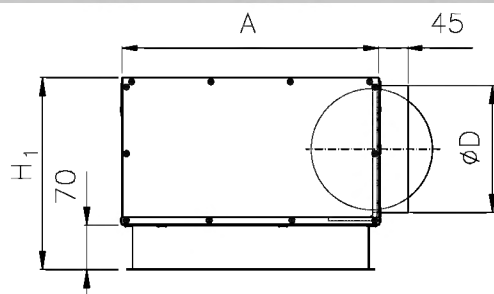
Čelní deska – 54 lamel, velikost 625



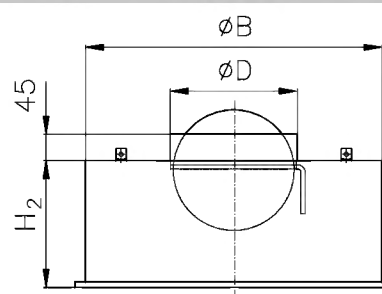
Čelní deska – 72 lamel, velikost 825



Obr. 9a Připojovací skříň - připojení vodorovné



Obr. 9b Připojovací skříň - připojení svislé



5.2. Hmotnosti

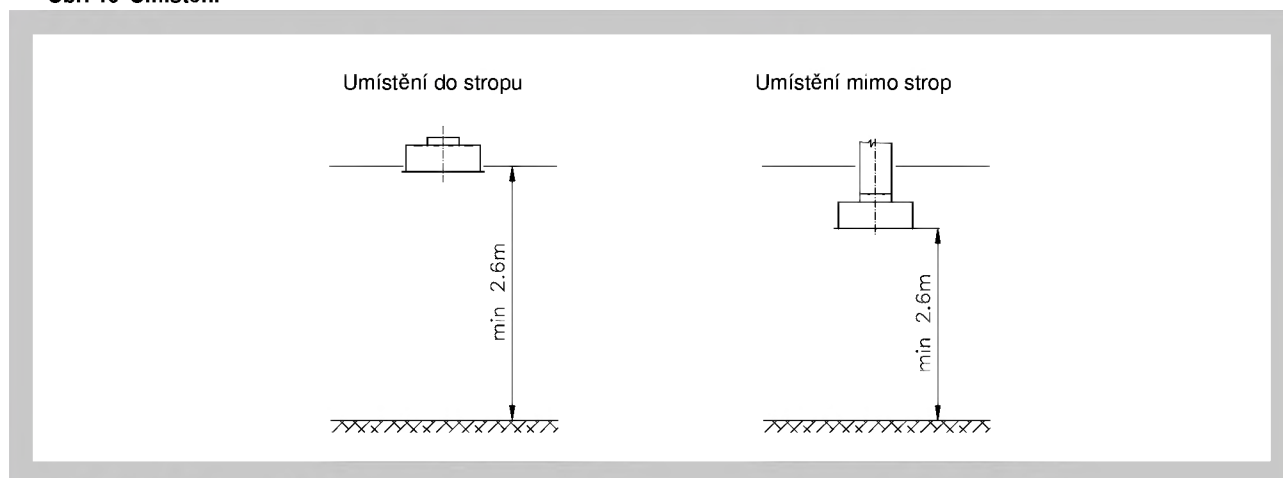
Tab. 5.2.1. Hmotnosti

Počet lamel	Jmenovitý rozměr	Připojení		Samostatná čelní deska
		Vodorovné	Svislé	
8	300	3,5	1,5	0,7
16	400	4,5	2,5	1
16	500	5,5	3,5	2
16	600, 625	6,5	4,5	3
24	500	7	4	2
24	600, 625	10	5,5	3
48	600, 625	11	5,5	2,5
54	625	11	5,5	2,5
72	825	21	13	7

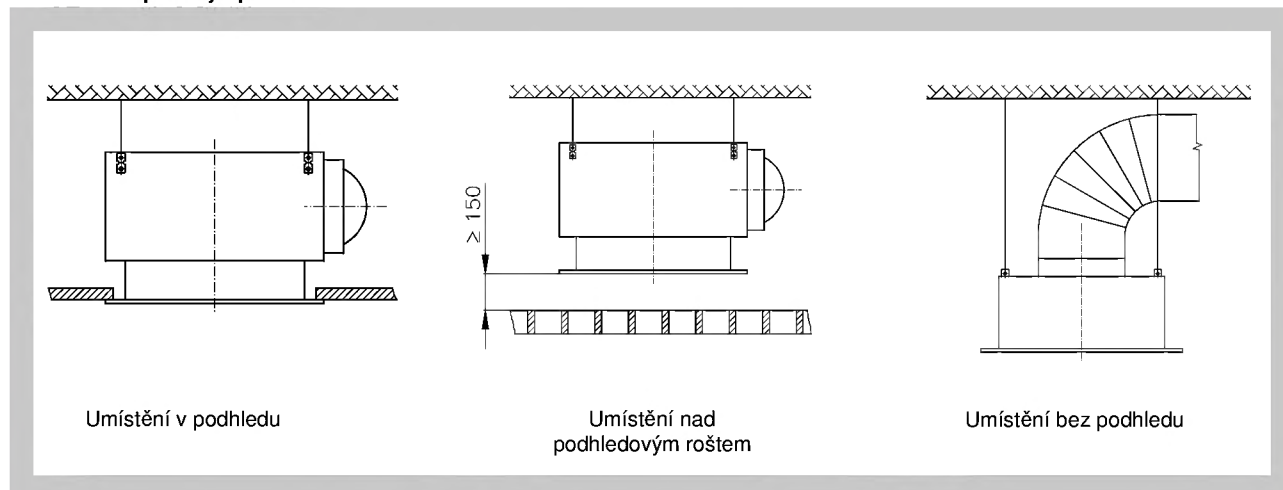
6. Zabudování a umístění

- 6.1. Všechny velikosti jsou vhodné pro zabudování do stropu i pro umístění mimo uzavřené stropy. Připojovací skříň je opatřena zavěšovacími úchyty. Několik příkladů způsobů zavěšení je uvedeno dále.

Obr. 10 Umístění



Obr. 11 Způsoby upevnění



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

7. Základní parametry

- 7.1. Základní parametry

Tab. 7.1.1. Základní parametry

Jmenovitý rozměr	300 8 lamel	400, 500, 600, 625 16 lamel	500 24 lamel	600, 625 24 lamel	600, 625 48 lamel	625 54 lamel	825 72 lamel
\dot{V}_{\max} [m³/h]	180	320	420	660	850	950	1200
\dot{V}_{\min} [m³/h]	55	100	140	200	360	400	560
$L_{W\max}$ [dB(A)]	39	40	39	40	40	43	40
$L_{W\min}$ [dB(A)]	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
S_{ef} [m²]	0,007	0,014	0,021	0,0295	0,042	0,0473	0,0715

9.2. VVM 400, 500, 600, 625 - 16 lamel

Diagram 9.2.1. Tlaková ztráta a akustický výkon

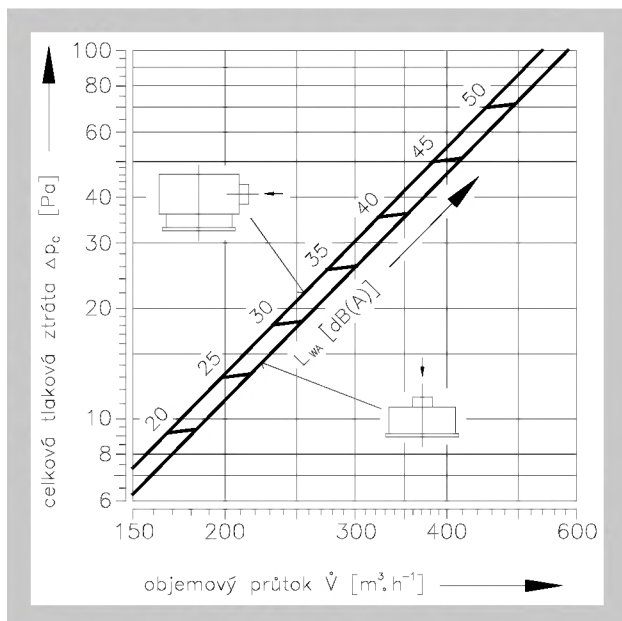


Diagram 9.2.2. Rychlost vzduchu proudění a teplotní rozdíl

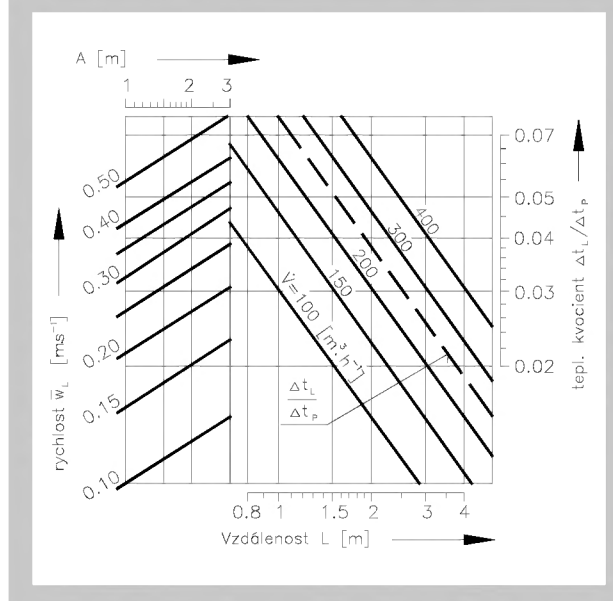


Diagram 9.2.3. Uspořádání vyústí jednořadé nebo víceřadé jestliže B ≥ 4 m

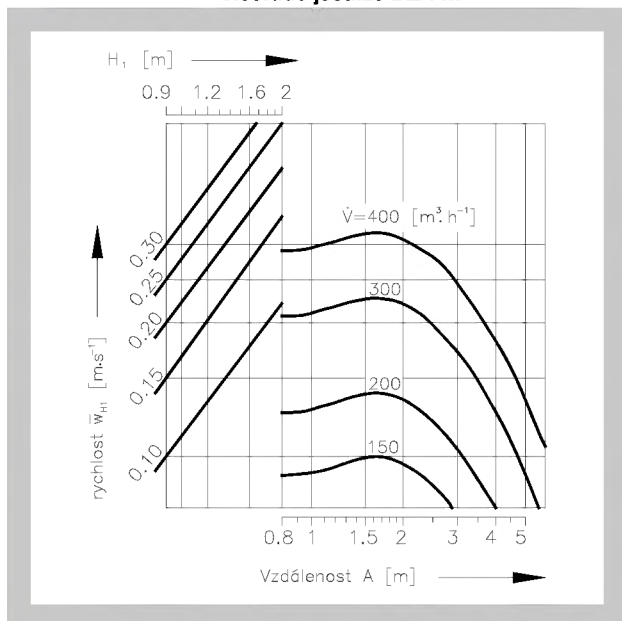
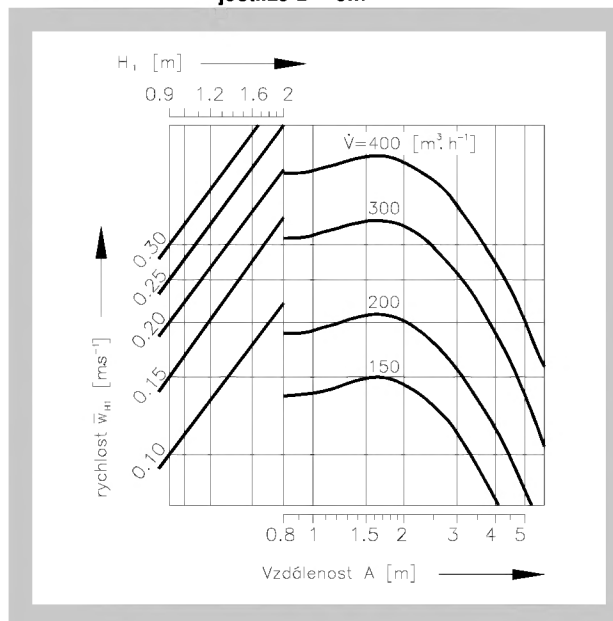


Diagram 9.2.4. Uspořádání vyústí víceřadé jestliže B = 3 m



Tab. 9.2.1. Opravné koef. tlakových ztrát a akustického výkonu dle úhlu nastavení klapky

	Úhel nastavení klapky		
	0°	45°	90°
Δp_c	x1,0	x1,1	x2,0
L_{WA}	-	+1,0	+2,0

9.3. VVM 500 - 24 lamel

Diagram 9.3.1. Tlaková ztráta a akustický výkon

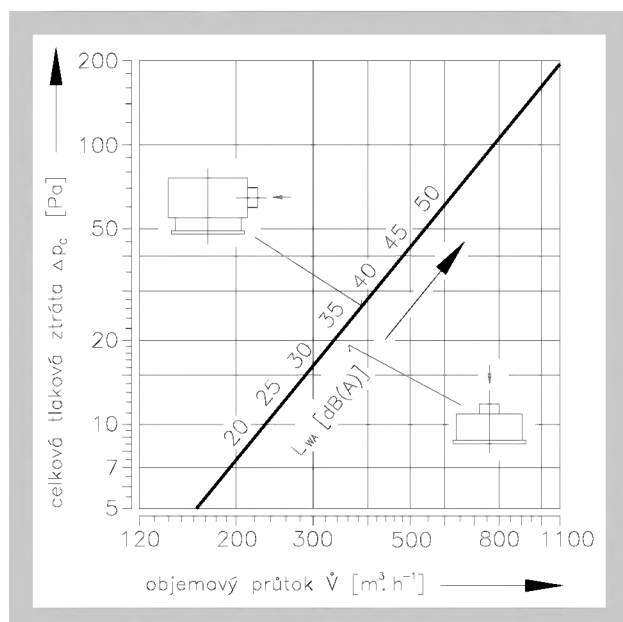


Diagram 9.3.2. Rychlost vzduchu proudění a teplotní rozdíl

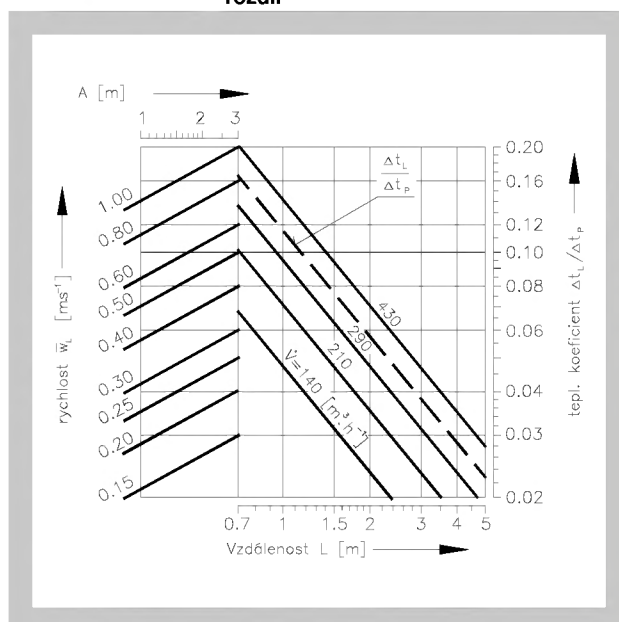


Diagram 9.3.3. Uspořádání vyústí jednořadé nebo víceřadé jestliže B ≥ 4 m

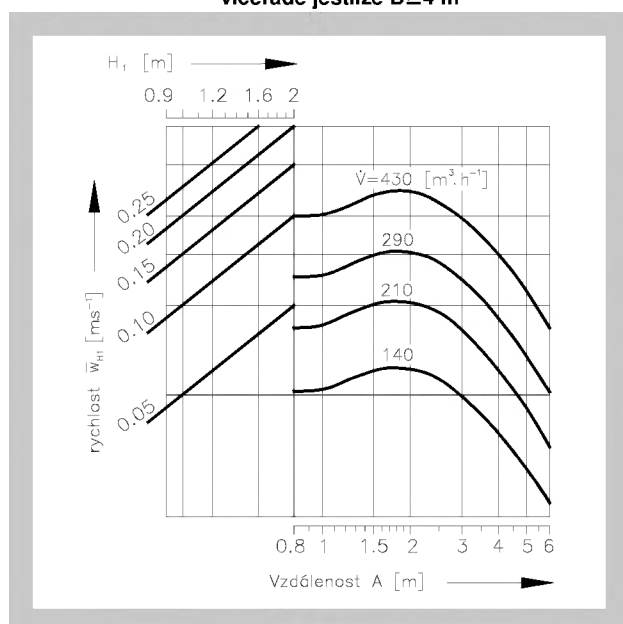
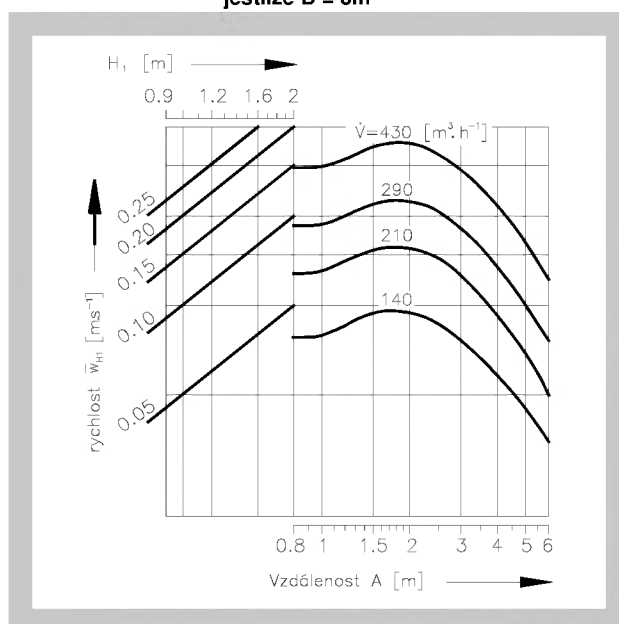


Diagram 9.3.4. Uspořádání vyústí víceřadé jestliže B = 3 m



Tab. 9.3.1. Opravné koef. tlakových ztrát a akustického výkonu dle úhlu nastavení klapky

	Úhel nastavení klapky		
	0°	45°	90°
Δp_c	x1,0	x1,4	x2,8
L_{WA}	-	+3,0	+6,0

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

MANDIK ALCM (TPM 003/97)

Student:

Bc. Michal Labaj

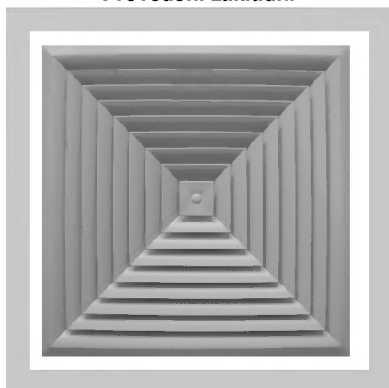
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

2.2. Čelní desky

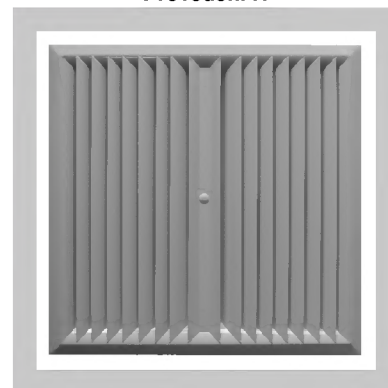
Provedení základní



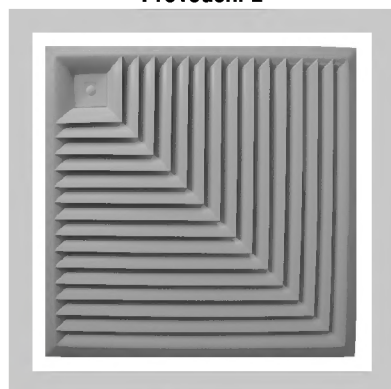
Provedení I



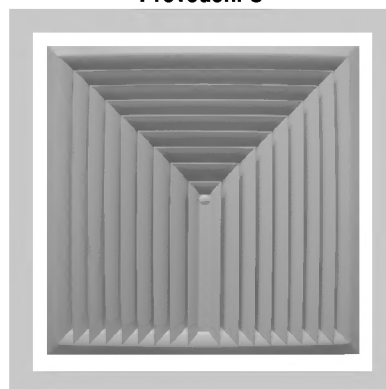
Provedení H



Provedení L

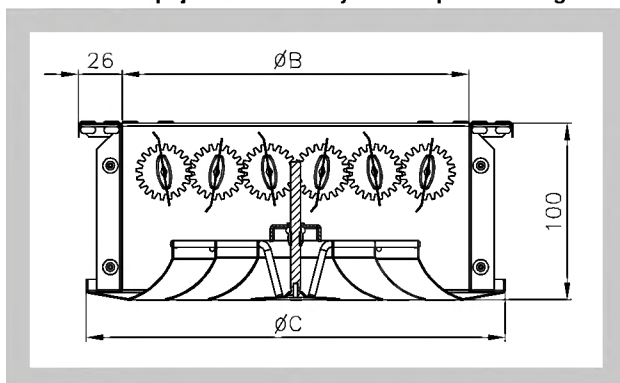


Provedení U

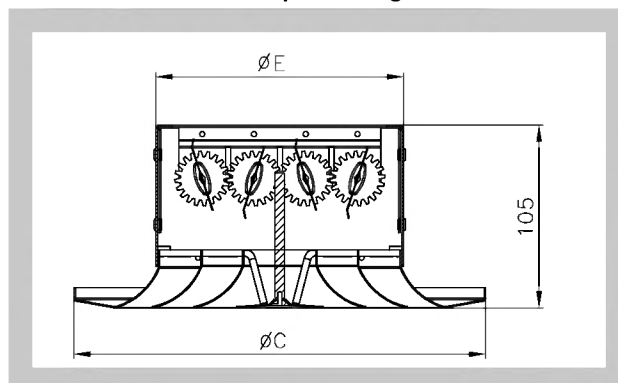


2.3. Provedení s regulací

Obr. 3 Připojení vísle na čtyřhranné potrubí s regulací



Obr. 4 Provedení kompaktní s regulací R1



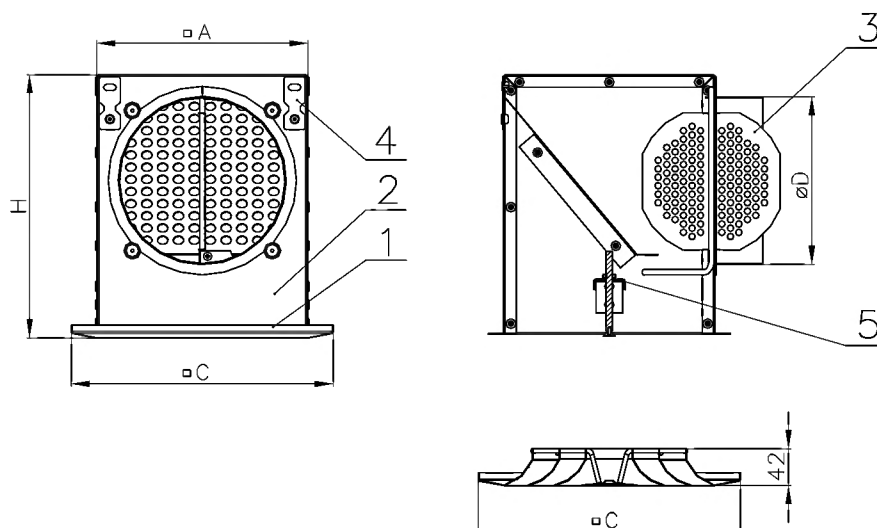
3. Rozměry a hmotnosti

3.1. Rozměry

Tab. 3.1.1. Rozměry

Jm. rozměr	A	C	H	ØD	B	E
250	200	248	250	158	205	150
300	250	298	250	158	255	200
400	350	398	300	198	355	300
500	450	498	350	248	455	400
600	550	598	410	313	555	500
625	575	623	410	313	580	525

Obr. 5

**Pozice:**

- | | | |
|----------------------|----------------------|-----------|
| 1. Čelní deska | 3. Regulační klapka | 5. Příčka |
| 2. Připojovací skříň | 4. Zavěšovací úchyty | |

3.2. Hmotnosti

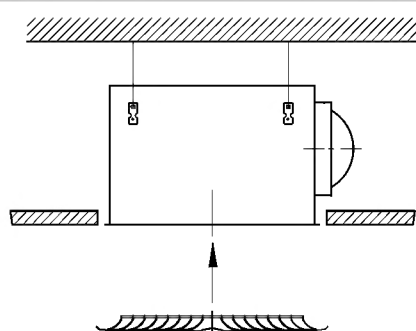
Tab. 3.2.1. Hmotnosti

Jm. rozměr	Čelní deska		Provedení kompaktní s regulací R1 (včetně čelní desky) [kg]	Samostatná čelní deska [kg]
	s připojovací skříň [kg]	připojení svislé na čtyřhranné potrubí s regulací [kg]		
250	3	1,8	1,6	0,8
300	3,5	2,3	2,1	1
400	5,5	3,9	3,7	1,9
500	8,5	5,7	5,5	3,1
600	12,5	8	7,8	4,4
625	13,5	8,6	8,4	4,6

4. Zabudování a umístění

- 4.1.** Anemostaty s připojovací skříň, umístění v podhledu a montáž čelní desky pomocí středového šroubu.

Obr. 6



Všechny velikosti jsou vhodné pro zabudování do podhledu i pro umístění mimo uzavřené stropy.

Připojovací skříň jsou opatřeny zavěšovacími úchyty. Čelní desky lze připevnit i demontovat pomocí středového šroubu.

III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní parametry

5.1. Základní údaje

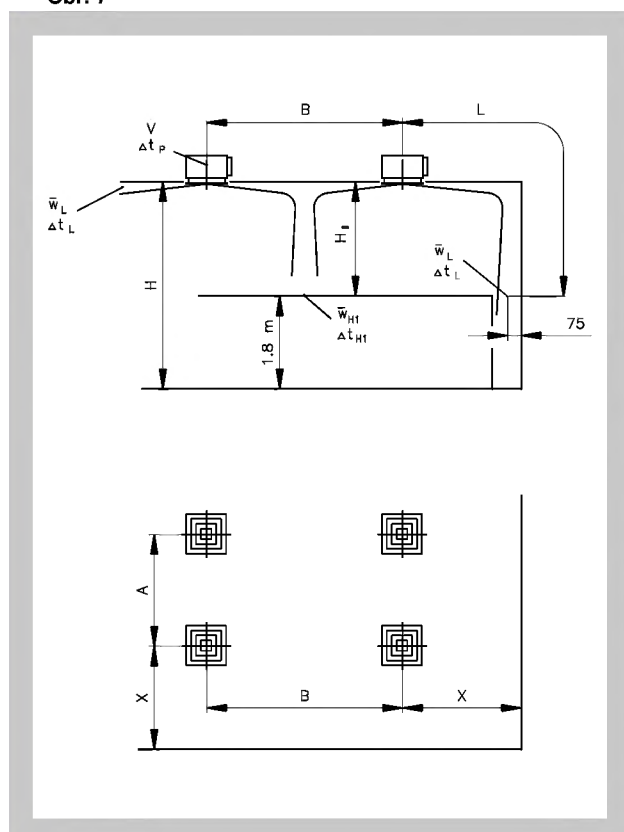
Tab. 5.1.1. Základní parametry

Jmenovitý rozměr	250	300	400	500	600	625
\dot{V}_{\max} [m ³ .h ⁻¹]	220	310	530	850	1200	1600
\dot{V}_{\min} [m ³ .h ⁻¹]	70	100	180	300	470	490
L _{WAmax} [dB(A)]	43	43	42	42	42	42
L _{WAmin} [dB(A)]	<15	<15	<15	<15	<15	<15

Tab. 5.1.2. Efektivní plocha anemostatu [m²]

Jmenovitý rozměr	Provedení čelní desky				
	základní	I	H	L	U
250	0,0178	0,0083	0,0108	0,0108	0,0123
300	0,0282	0,0154	0,0192	0,0195	0,0204
400	0,0554	0,0363	0,0504	0,0435	0,0426
500	0,0915	0,0660	0,0864	0,0762	0,0728
600	0,1364	0,1045	0,1320	0,1178	0,1110
625	0,1366	-	-	-	-

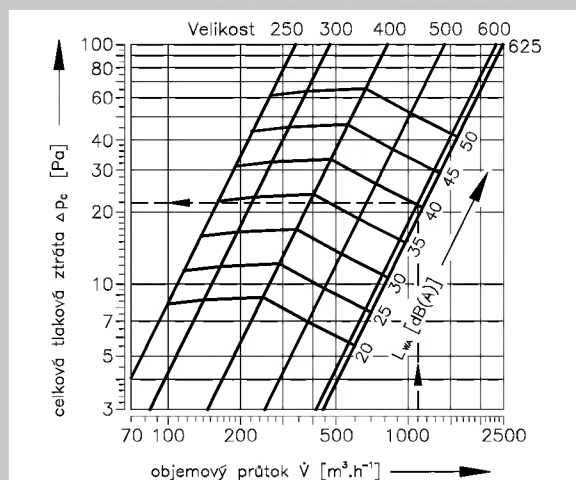
Obr. 7



\dot{V}	[m ³ .h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu pro jeden anemostat
A, B	[m]	vzdálenost mezi dvěma anemostaty
L	[m]	vodorovná a svislá vzdálenost (X + H ₁)
X	[m]	vzdálenost středu anemostatu od stěny
H	[m]	výška od stropu
H ₁	[m]	vzdálenost mezi stropem a zónou pobytu
\bar{w}_L	[m.s ⁻¹]	střední rychlost proudění na stěně
\bar{w}_{H1}	[m.s ⁻¹]	střední rychlost proudění mezi dvěma anemostaty ve vzdálenosti H ₁
w_{ef}	[m.s ⁻¹]	výstupní efektivní rychlost vzduchu
Δt_p	[K]	rozdíl mezi teplotou přiváděného vzduchu a teplotou vzduchu v místnosti
Δt_L	[K]	rozdíl mezi teplotou proudění ve vzdálenosti L = A/2 + H ₁ popř. L = B/2 + H ₁ popř. L = X + H ₁ a teplotou vzduchu v místnosti
Δp_c	[Pa]	celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$
L _{WA}	[dB(A)]	hladina akustického výkonu
S _{ef}	[m ²]	efektivní plocha anemostatu

7.2. Akustické výkony a tlakové ztráty

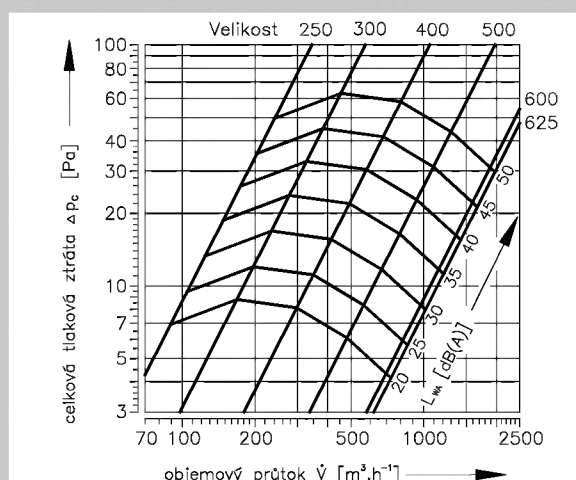
Diagram 7.2.1. Připojení přes přípojovací skříň - PŘÍVOD



Tab. 7.2.1. Korektura k diagramu 7.2.1. v závislosti na nastavení regulační klapky

Jm. rozměr		úhel nastavení klapky		
		0°	45°	90°
250	Δp_c	x1,0	x1,1	x1,7
	L_{WA}	-	1	1
300	Δp_c	x1,0	x1,1	x2,6
	L_{WA}	-	-	2
400	Δp_c	x1,0	x1,2	x3,0
	L_{WA}	-	1	3
500	Δp_c	x1,0	x1,3	x3,4
	L_{WA}	-	1	3
600	Δp_c	x1,0	x1,2	x3,6
	L_{WA}	-	2	4
625	Δp_c	x1,0	x1,2	x3,6
	L_{WA}	-3	-	1

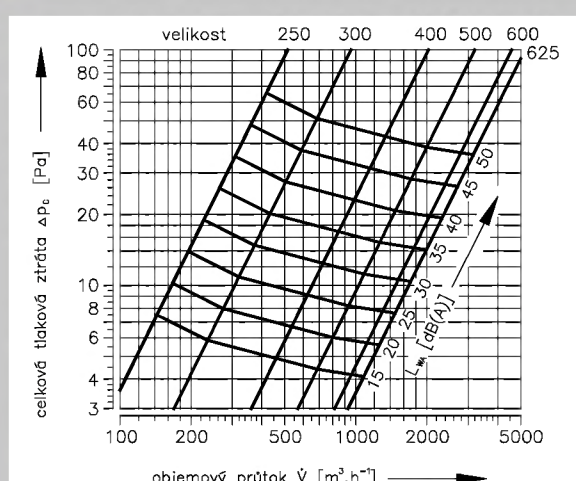
Diagram 7.2.2. Připojení přes přípojovací skříň - ODVOD



Tab. 7.2.2. Korektura k diagramu 7.2.2. v závislosti na nastavení regulační klapky

Jm. rozměr		úhel nastavení klapky		
		0°	45°	90°
250	Δp_c	x1,0	x1,1	x1,7
	L_{WA}	-	-	1
300	Δp_c	x1,0	x1,2	x1,9
	L_{WA}	-	2	4
400	Δp_c	x1,0	x1,3	x2,6
	L_{WA}	-	1	4
500	Δp_c	x1,0	x1,5	x3,6
	L_{WA}	-	1	6
600	Δp_c	x1,0	x1,8	x4,1
	L_{WA}	-	1	7
625	Δp_c	x1,0	x1,9	x4,1
	L_{WA}	-3	-1	4

Diagram 7.2.3. Připojení svislé na čtyřhranné potrubí s regulací - PŘÍVOD



Tab. 7.2.3. Korektura k diagramu 7.2.3. v závislosti na nastavení regulační klapky

Jm. rozměr		úhel nastavení klapky		
		0°	45°	90°
250	Δp_c	x1,0	x1,4	x4,1
	L_{WA}	-	12	30
300	Δp_c	x1,0	x1,9	x6,6
	L_{WA}	-	15	34
400	Δp_c	x1,0	x1,7	x8,1
	L_{WA}	-	18	36
500	Δp_c	x1,0	x1,9	x8,5
	L_{WA}	-	21	40
600	Δp_c	x1,0	x2,3	x8,9
	L_{WA}	-	22	42
625	Δp_c	x1,0	x2,4	x9,0
	L_{WA}	-	23	43

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

MANDIK ALKM (TPM 005/99)

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

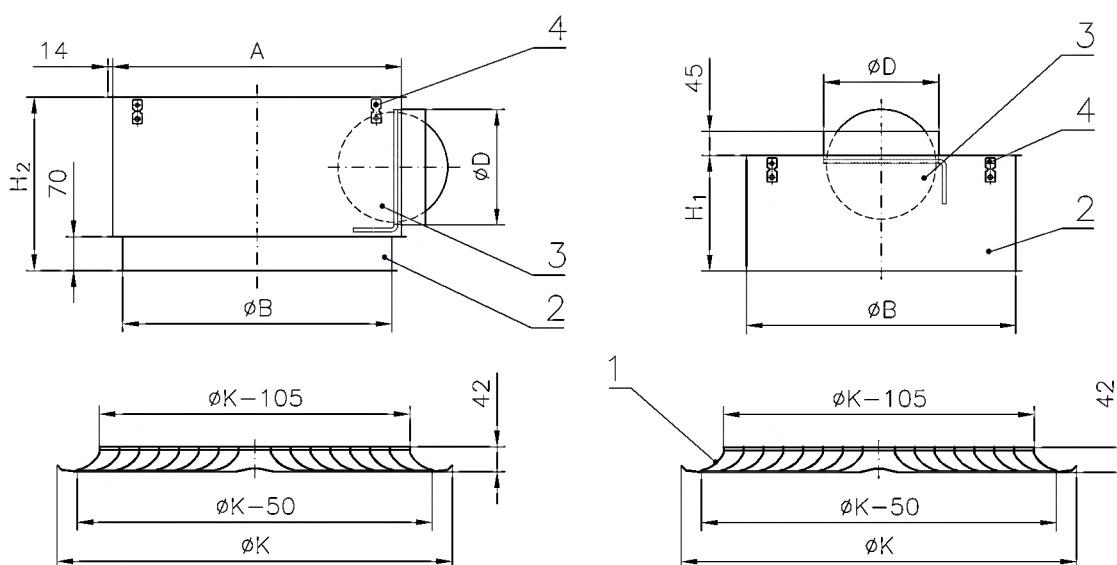
3. Rozměry a hmotnosti

3.1. Rozměry anemostatů

Tab. 3.1.1. Rozměry

Jm. rozměr	A	B	K	D	H ₁	H ₂
250	260	210	248	123	180	270
300	310	260	298	158	180	290
400	410	360	398	198	180	320
500	510	460	498	248	200	370
600	610	560	598	313	200	420

Obr. 3


Pozice:

1. Čelní deska
2. Připojovací skříň
3. Regulační klapka
4. Zavěšovací úchyty

3.2. Hmotnosti

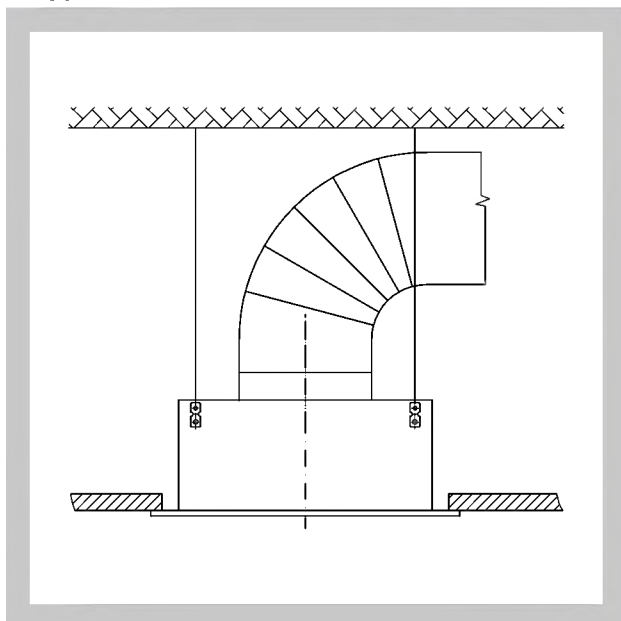
Tab. 3.2.1. Hmotnosti

Jm. rozměr	Připojení		Samostatná čelní deska [kg]
	vodorovné [kg]	svislé [kg]	
250	3	1,5	0,7
300	3,5	2	0,9
400	4,5	3	1,5
500	7,5	4,5	2,5
600	10,5	6,5	3,4

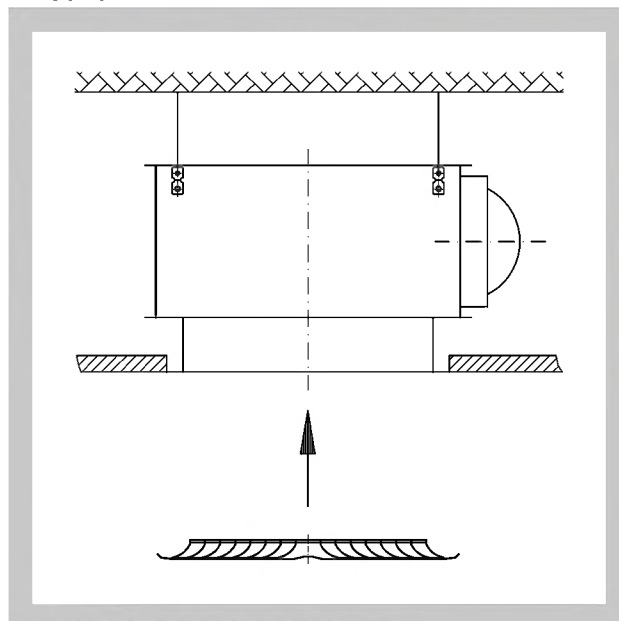
4. Zabudování a umístění

- 4.1. Všechny velikosti jsou vhodné pro zabudování do stropu. Připojovací skříň je opatřena zavěšovacími úchyty.

Obr. 4



Obr. 5



Umístění v podhledu a montáž čelní desky pomocí středového šroubu.

III. TECHNICKÉ ÚDAJE

5. Základní údaje

- 5.1. Základní parametry

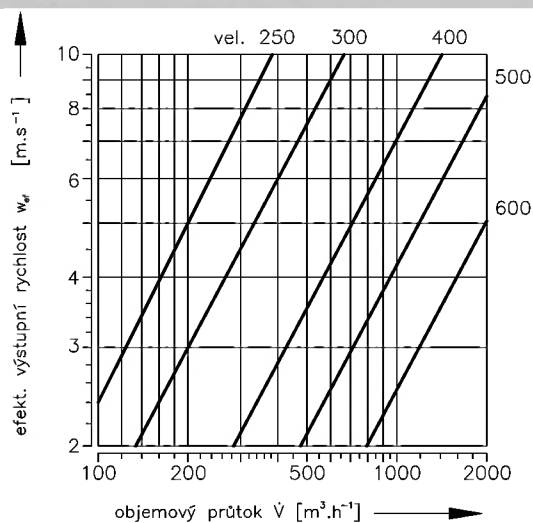
Tab. 5.1.1. Základní parametry

Jm. rozměr	250	300	400	500	600
\dot{V}_{\max} [m ³ .h ⁻¹]	250	400	700	1200	1800
\dot{V}_{\min} [m ³ .h ⁻¹]	110	180	350	600	900
L _{WAm} [dB(A)]	43	42	43	45	44
L _{WAmin} [dB(A)]	21	21	25	22	28
S _{ef} [m ²]	0,0118	0,0194	0,0399	0,0676	0,1026

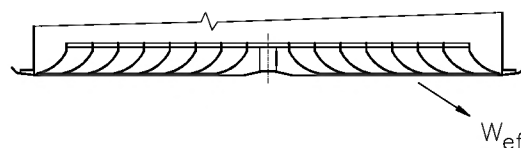
7. Vzduchotechnické hodnoty

7.1. Efektivní rychlost

Diagram 7.1.1. Efektivní rychlost



Obr. 7



Objemový průtok

$$\dot{V} = 3600 \cdot w_{ef} \cdot S_{ef} \text{ [m}^3\text{.h}^{-1}\text{]}$$

7.2. Akustické výkony a tlakové ztráty

Diagram 7.2.1. ALKM - vodorovné připojení - PŘÍVOD

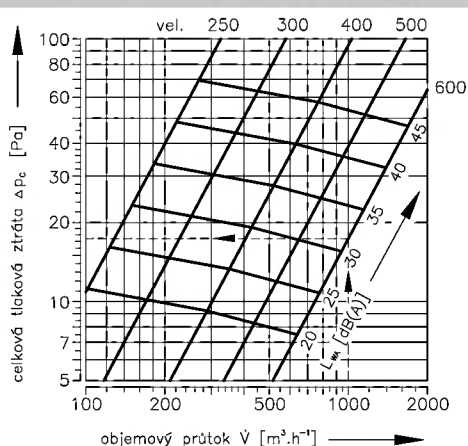


Diagram 7.2.2. ALKM - vodorovné připojení - ODVOD

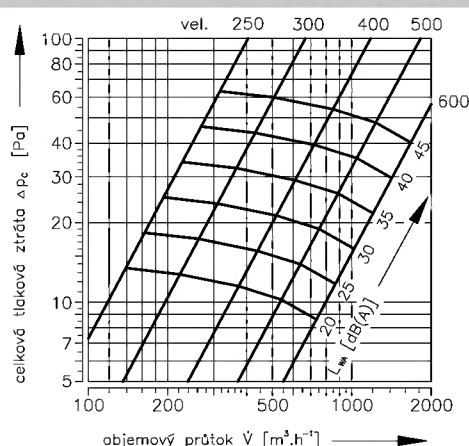


Diagram 7.2.3. ALKM - svislé připojení - PŘÍVOD

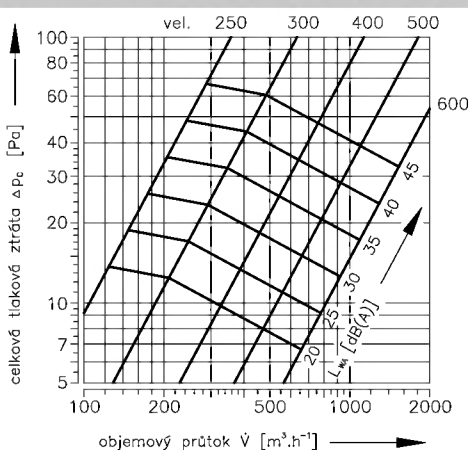
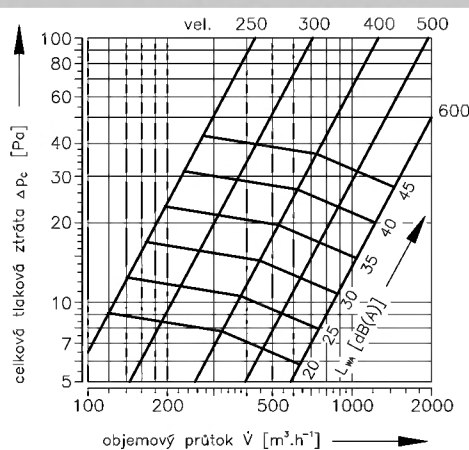


Diagram 7.2.4. ALKM - svislé připojení - ODVOD



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

MANDIK VAPM (TPM 010/00)

Student:

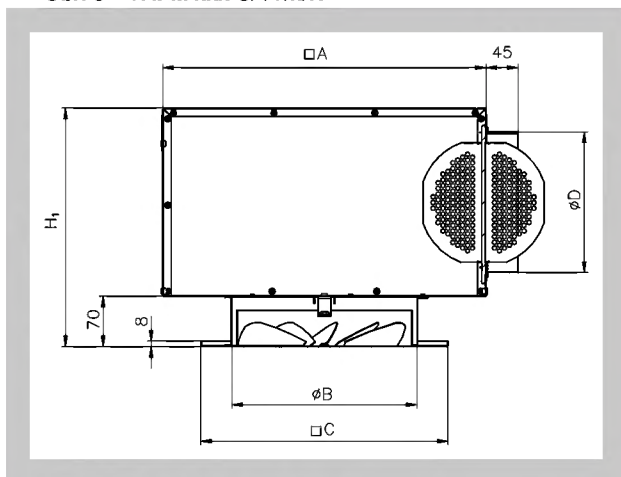
Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

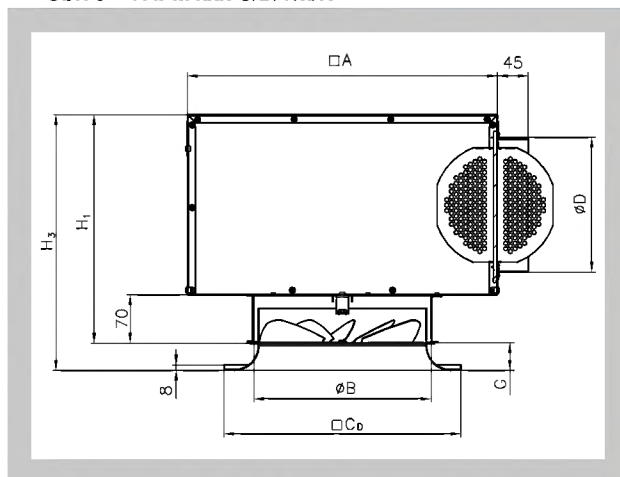
Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

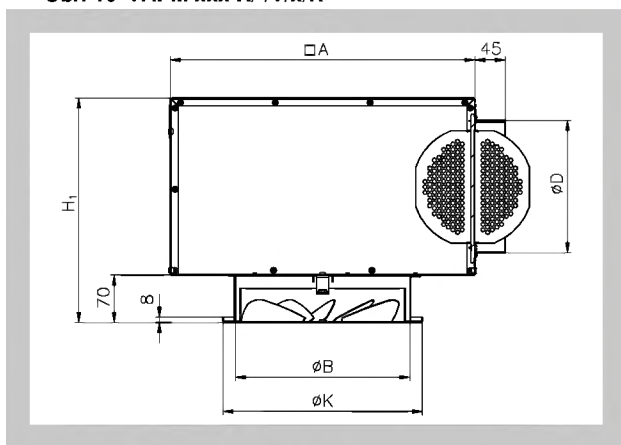
Obr. 8 VAPM xxx C/-V/x/R



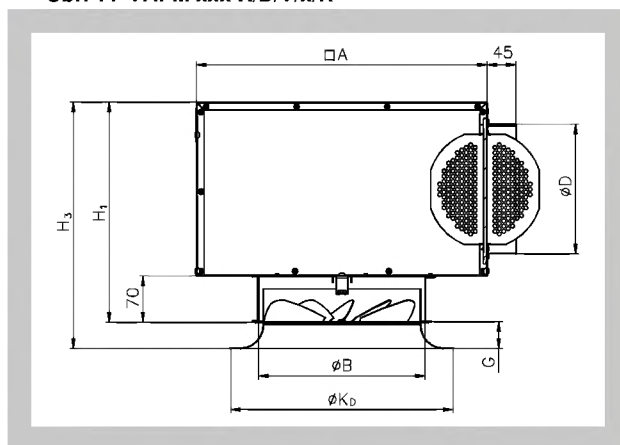
Obr. 9 VAPM xxx C/D/V/x/R



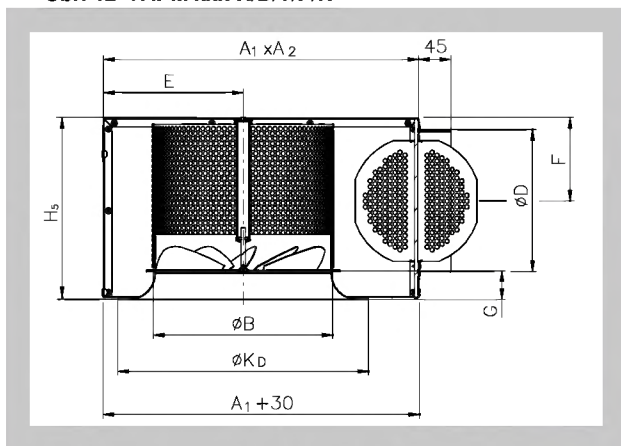
Obr. 10 VAPM xxx K/-V/x/R



Obr. 11 VAPM xxx K/D/V/x/R



Obr. 12 VAPM xxx K/D/T/P/R

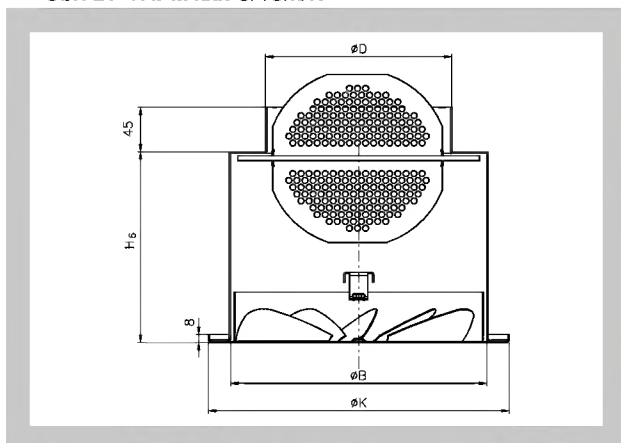


3.2. Svislé připojení VAPM

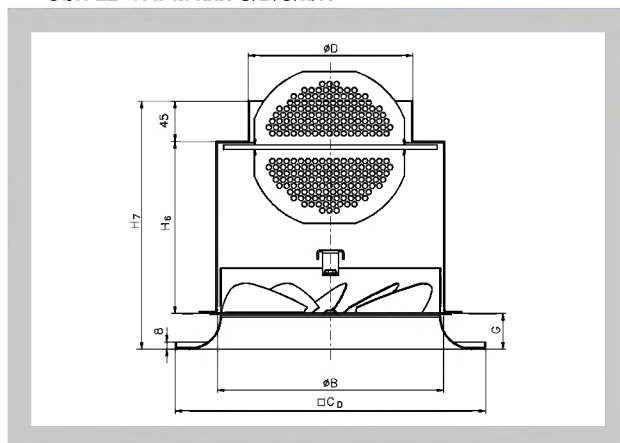
Tab. 3.2.1. Rozměry

Jm. rozměr	ØE	□C	□Cb	ØK	ØKb	ØD	ØB	H	Hb	H2	H4	H6	H7	G
125	123	198	198	198	200	98	128	50	80	100	175	130	205	30
160	158	248	248	248	250	123	163	50	80	110	185	140	215	30
200	198	298	298	298	300	158	203	50	80	115	190	145	220	30
250	248	298	348	298	350	198	253	50	90	120	205	165	250	40
315	313	398	398	398	450	248	318	50	90	135	220	185	270	40
400	398	498	498	498	570	313	403	50	90	160	245	220	305	40

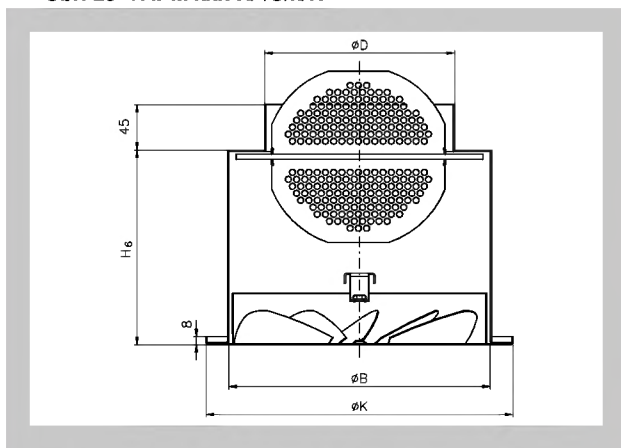
Obr. 21 VAPM xxx C/-S/x/R



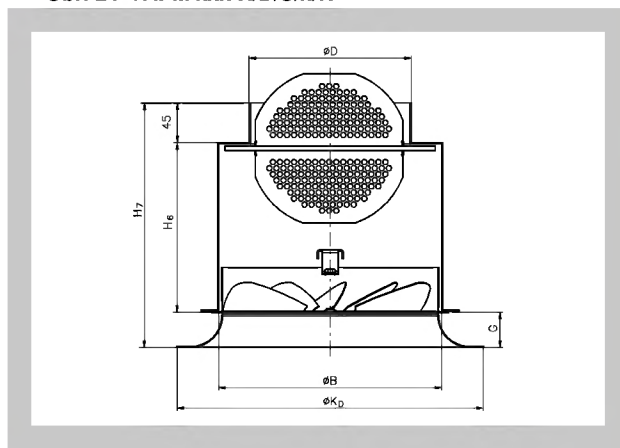
Obr. 22 VAPM xxx C/D/S/x/R



Obr. 23 VAPM xxx K/-S/x/R



Obr. 24 VAPM xxx K/D/S/x/R

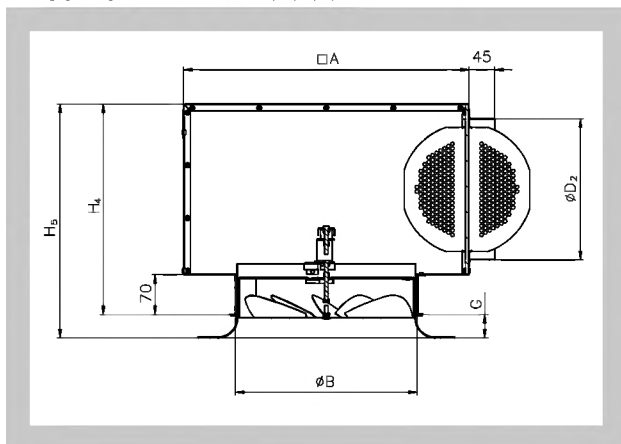


3.3. Vodorovné a svislé připojení VAPM-V

Tab. 3.3.1. Rozměry

Jm. rozměr	□ A	Ø B	Ø D ₁	Ø D ₂	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	G
160	320	163	210	123	268	80	240	270	253	30
200	390	203	250	128	303	100	275	305	273	30
250	455	253	315	198	353	120	335	373	303	40
315	500	318	390	248	403	145	380	418	333	40

Obr. 25 VAPM-V xxx K/D/V/x/R



Obr. 26 VAPM-V xxx K/D/S/x/R

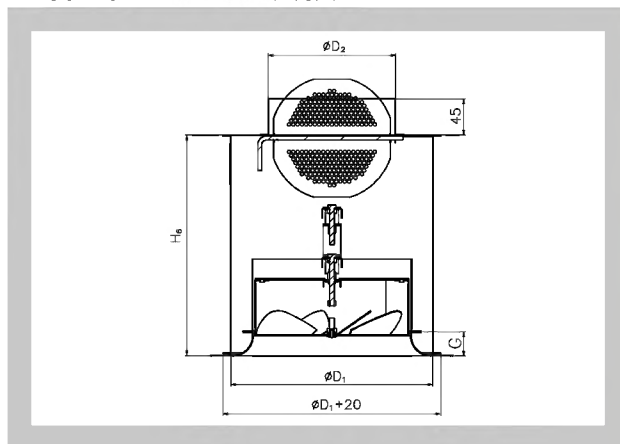


Diagram 7.1.3. VAPM svislé připojení, provedení bez difuzoru

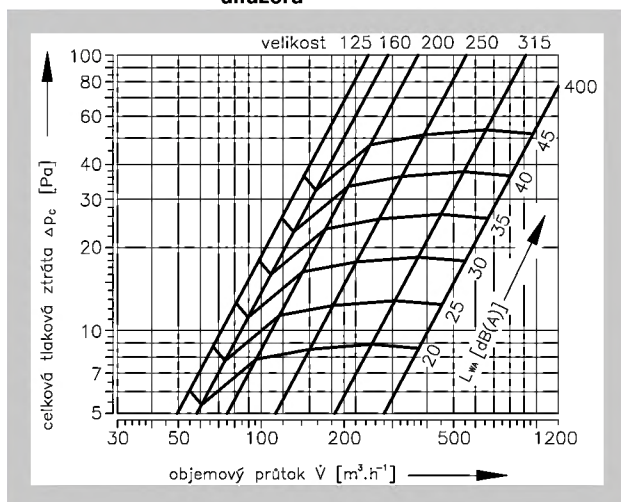
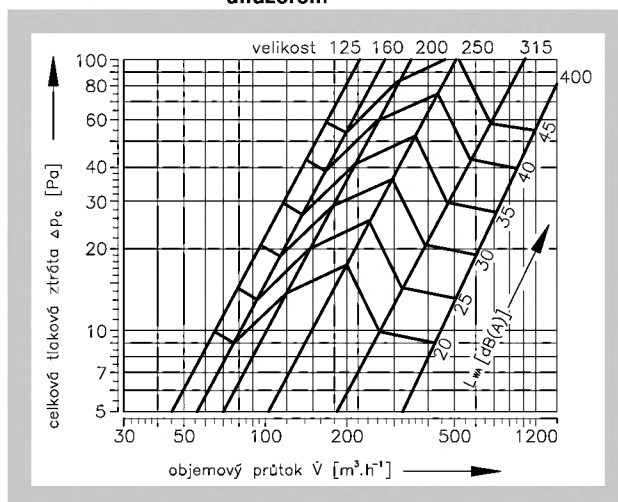


Diagram 7.1.4. VAPM svislé připojení, provedení s difuzorem



Tab. 7.1.1. opravné koeficienty dle úhlu nastavení regulační klapky - korekce Diagram 7.1.1.

Jm. rozměr		Úhel nastavení klapky		
		0°	45°	90°
125	Δp_c	-	-	-
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,5
160	Δp_c	3	-	-
	L_{WA}	x1,0	x1,3	x1,9
200	Δp_c	3	4	5
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,1
250	Δp_c	-	0	1
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,1
315	Δp_c	-	-	1
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,1
400	Δp_c	-	-	2
	L_{WA}	-	-	-

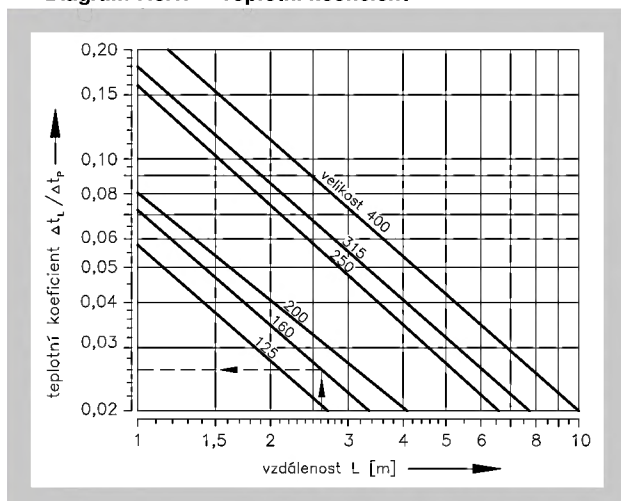
Tab. 7.1.2. opravné koeficienty dle úhlu nastavení regulační klapky - korekce Diagram 7.1.2.

Jm. rozměr		Úhel nastavení klapky		
		0°	45°	90°
125	Δp_c	-	-	-
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,6
160	Δp_c	-	1	3
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,1
200	Δp_c	-	1	4
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,4
250	Δp_c	-	0	1
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,5
315	Δp_c	-	-	1
	L_{WA}	x1,0	x1,4	x2,4
400	Δp_c	-	-	2
	L_{WA}	-	-	-

7.2. Pro VAPM-V je nutno korigovat hodnoty odečtené z předchozích grafů a tabulek opravnými koeficienty uvedenými v tabulce Tab. 7.2.1.

7.3. Teplotní koeficient a efektivní rychlost

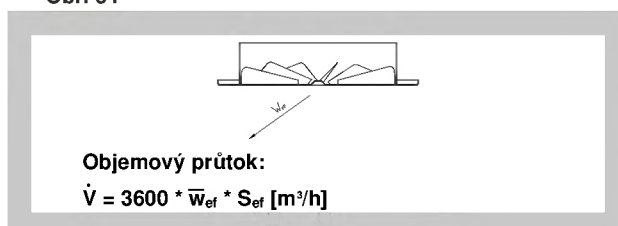
Diagram 7.3.1. Teplotní koeficient



Tab. 7.2.1. Opravné koef. VAPM-V proti VAPM

Jm. rozměr	Δp_c	L_{WA}
160	x 1,13	2
200	x 1,11	2
250	x 1,09	1
315	x 1,06	1

Obr. 34



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

ELEKTRODESIGN BDOP

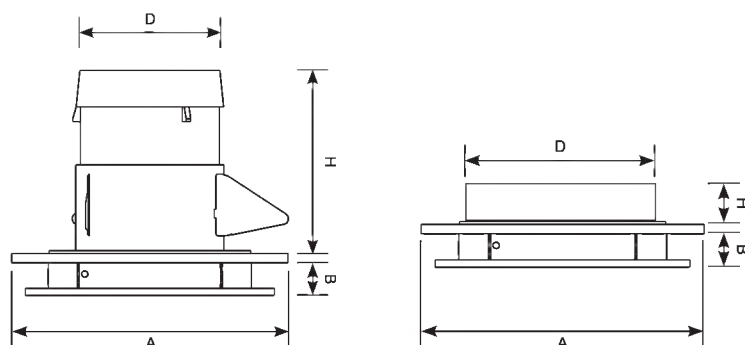
Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

BDOP – plastové anemostaty univerzální**Technické parametry****BDOP plastové anemostaty univerzální**

Univerzální plastové anemostaty pro přívod a odvod vzduchu mají snadno nastavitelné regulační listy pro regulaci průtoku a směru proudu vzduchu. Ventily o velikosti 80, 100 a 125 jsou dodávány s vložkou pro snadnou instalaci do SDK podhledu. Plastové ventily je možné čistit slabými roztoky neagresivních saponátů. Ventily BDOP jsou vyrobeny z polypropylenu, barva bílá v odstínu RAL 9003.

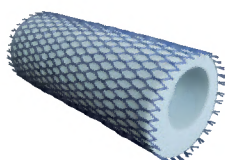
- pro odvod i přívod vzduchu
- vhodný do domácností, kanceláří apod.
- nízká tlaková ztráta
- nízká hladina hluku
- výborné nastavovací parametry
- snadné měření průtoku vzduchu
- možnost instalace regulátoru konstantního průtoku

Instalace

Anemostaty se dodávají s vložkou, která umožňuje upevnění ventilu do SDK podhledu. Ventil s čelní deskou se zasouvá do sádkartonové vložky a z druhé strany se nasadí ohebná flexohadice. Spoj se upevní pomocí ocelové nebo upínací pásky.

Měření a regulace

Regulace směru proudu vzduchu se provádí regulačním listem. Možnost nastavení ventilu je do čtyř směrů. Měření průtoku vzduchu se provádí standardními metodami. Bližší informace viz diagramy.



SGD – telefonní tlumič vsuvný,
průměr 100, 125, 160

Typ	A	B	D	H
BDOP 80	151	22	78	100
BDOP 100	205	22	98	100
BDOP 125	205	22	122	100

Typ	A	B	D	H
BDOP 160	250	28,3	148	36,8
BDOP 200	300	28,3	190	45,8

BDOP 80	odvod				přívod					
	0 uzav. klapka		0 uzav. klapka		1 uzav. klapka		2 uzav. klapky		3 uzav. klapky	
Q [m³/h]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]
15	2	24	1	23	2	24	3	24	8	24
30	6	24	3	23	5	24	11	24	30	26
45	12	25	7	24	11	25	23	27	66	35
60	21	27	12	26	20	28	40	34	117	44

BDOP 100	odvod				přívod					
	0 uzav. klapka		0 uzav. klapka		1 uzav. klapka		2 uzav. klapky		3 uzav. klapky	
Q [m³/h]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]
15	2	<20	1	<20	1	21	2	21	4	22
30	3	24	3	23	4	24	9	24	28	25
45	8	25	5	25	7	26	14	28	31	30
60	14	29	8	27	11	28/	22	30	58	35
75	29	31	12	29	18	31	36	35	99	44

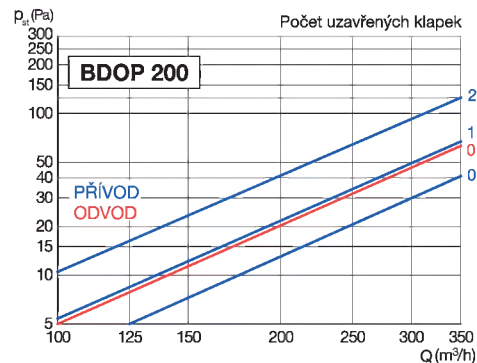
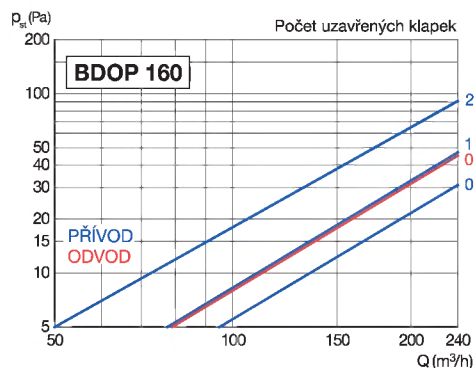
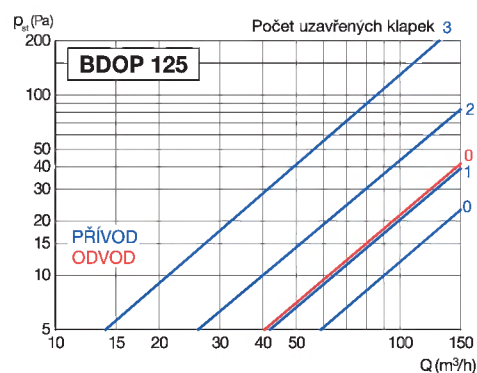
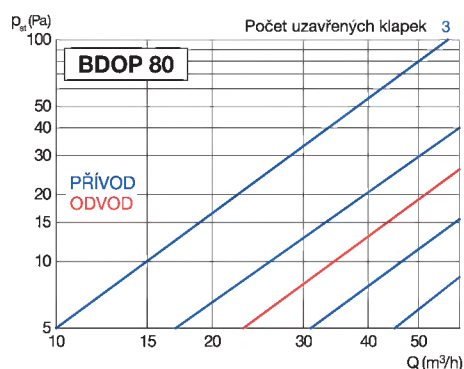
BDOP 125	odvod				přívod					
	0 uzav. klapka		0 uzav. klapka		1 uzav. klapka		2 uzav. klapky		3 uzav. klapky	
Q [m³/h]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]
45	4	24	3	23	5	24	10	24	28	28
60	7	25	5	25	8	26	17	28	49	33
75	11	27	8	27	13	28	26	32	73	39
90	15	29	11	28	18	30	36	35	101	44
120	39	31	18	31	31	34	63	40		
150	39	35	28	36	48	39	97	47		

BDOP 160	odvod				přívod			
	0 uzav. klapka		0 uzav. klapka		1 uzav. klapka		2 uzav. klapky	
Q [m³/h]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]
120	13	<20	9	23	15	21	30	32
150	18	24	12	26	18	28	35	37
180	26	29	18	32	27	33	50	42
200	32	32	22	34	33	37	62	44
210	35	33	24	36	36	38	69	46
240	45	37	31	40	47	42	91	49

BDOP – plastové anemostaty univerzální

BDOP 200	odvod		přívod					
	0 uzav. klapek		0 uzav. klapek		1 uzav. klapka		2 uzav. klapky	
Q [m³/h]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]	ΔP [Pa]	Lw [dB(A)]
240	30	29	20	28	32	32	59	43
270	37	32	24	31	40	36	74	48
300	46	36	30	34	50	39		
350	63	40	41	39	67	44		

Charakteristiky

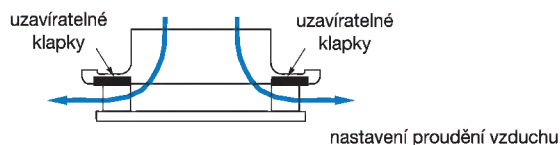
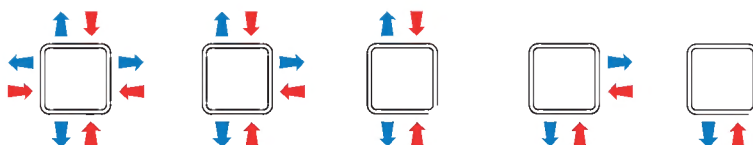


Distribuční elementy

Doplňující vyobrazení



4 regulační listy anemostatu,
možné osazení v opačné poloze pro
přímknutí proudu vzduchu ke stropu



Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

ELEKTRODESIGN VEB

Student:

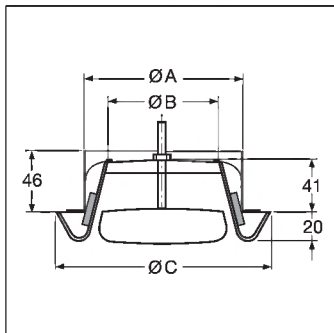
Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015

Příslušenství, distribuční elementy VEB - plastové talířové ventily odvodní



Typ	A	B	C	Hmotnost [kg]
VEB 100	100	70	145	0,12
VEB 125	125	95	160	0,15
VEB 150	150	116	190	0,21
VEB 160	160	125	200	0,25
VEB 200	200	170	243	0,33

VEB – plastový talířový ventil

Plastové talířové ventily pro odvod vzduchu mají snadno nastavitelný středový element pro regulaci průtoku. Talířový ventil je opatřen těsnicí páskou pro utěsnění v montážním kroužku. Plastové ventily je možné čistit slabými roztoky neagresivních saponátů. Ventily VEB jsou vyrobeny z polypropylenu, barva bílá. Odolávají některým zředěným chemikáliím. Velmi výhodný aerodynamický tvar snižuje hluk ventilu a významně snižuje riziko přeslechového hluku. Montážní rámečky jsou z pozinkovaného plechu.

- pro odvod vzduchu vhodný do domácností, kanceláří ap.
- dobré nastavovací parametry
- nízká hladina hluku
- rychlá a snadná instalace
- snadné měření průtoku vzduchu
- nízká tlaková ztráta
- teplota okolí do 100 °C
- odolnost proti některým chemikáliím

Instalace:

Ventily se zasunují pomocí plochých pružin do zděře VLZ, která umožňuje upevnění ventilu do stropní konstrukce nebo do zdi. Z jedné strany zděře se zasouvá talířový ventil, z druhé strany se nasadí ohebná flexohadice a spoj se upevní pomocí ocelové nebo nylonové upínací pásky. Zděř lze upevnit i do kruhového potrubí.

Měření a regulace:

Regulace průtoku vzduchu se provádí otáčením středového disku, kterým se mění otevření ventilu „a“ (mm). Měření průtoku vzduchu se provádí jako měření difference tlaků za použití měřicí trubice. Bližší informace viz diagramy. Závislost průtoku a tlakové ztráty na otevření ventilu „a“ je vyjádřena vztahem:

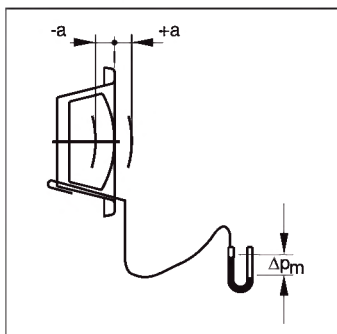
$$q = k \sqrt{\Delta p_m} \quad (l/s)(Pa)$$

Varianty:

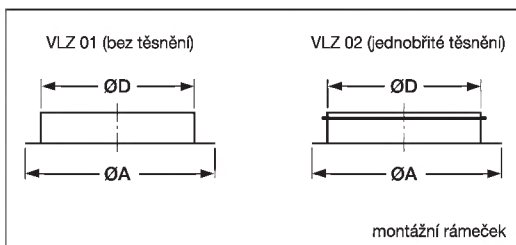
VEB – ventil bez montážního kroužku (dodávka v příslušenství VLZ-01, VLZ-02)

VEB – S – s integrovaným montážním plastovým kroužkem

7²



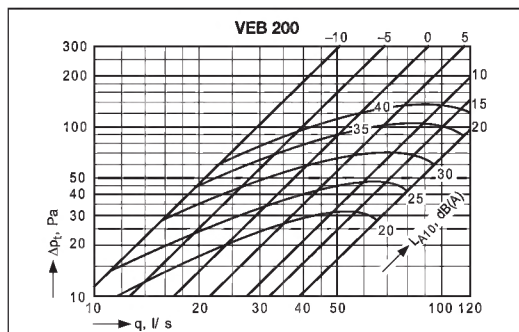
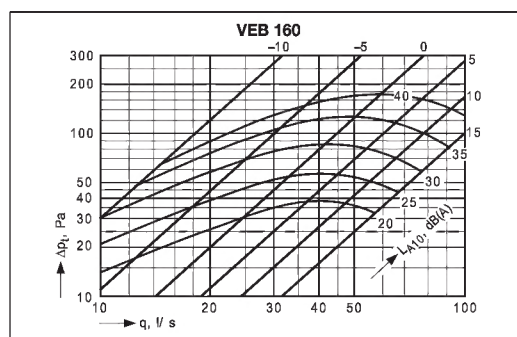
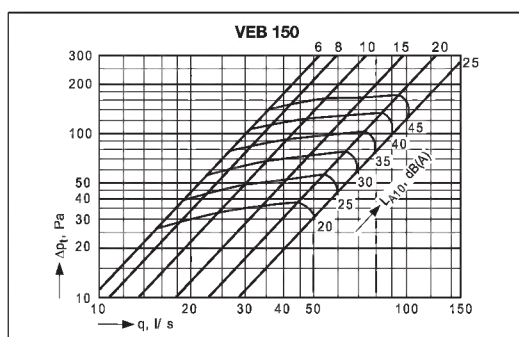
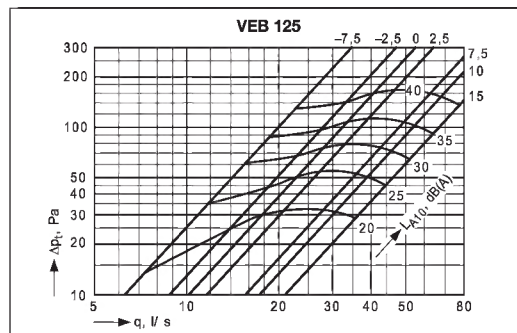
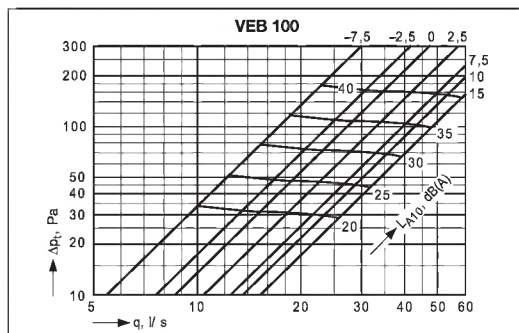
Typ	a [mm]	-7,5	-5	0	+6	+10	+15	+20
VEB 100	k	1,2	1,4	2,0	2,5	3,0	3,4	—
VEB 125	k	0,6	0,8	1,5	2,2	3,0	3,8	—
VEB 150	k	0,9	1,3	2,1	3,0	3,9	4,9	5,9
VEB 160	k	0,9	1,3	2,1	3,0	3,9	4,9	5,9
Typ	a [mm]	-5	-2,5	0	+5	+10	+15	+20
VEB 200	k	—	1,0	1,1	2,0	3,0	4,0	5,0



Typ	A	D	hmotnost [kg]	montážní otvor
VLZ 080	107	80	0,07	Ø 90
VLZ 100	127	100	0,09	Ø 110
VLZ 125	152	125	0,11	Ø 135
VLZ 150*	177	150	0,13	Ø 160
VLZ 160	187	160	0,15	Ø 170
VLZ 200	227	200	0,18	Ø 210

* velikost 150 pouze v provedení 01

Příslušenství, distribuční elementy
VEB - plastové talířové ventily odvodní

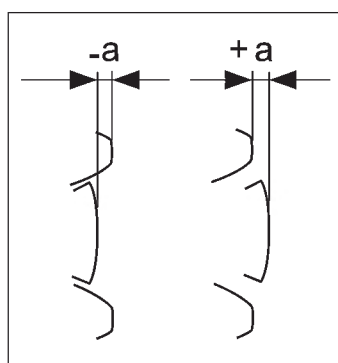


Hladihy akustického výkonu

Typ	Korekce (dB) [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
VEB 100	-3	1	5	2	-2	-5	-9	-14
VEB 125	0	-1	1	4	-2	-7	-10	-15
VEB 150	1	-2	-1	4	-1	-9	-12	-15
VEB 160	1	-2	-1	4	-1	-9	-12	-15
VEB 200	-3	-7	1	5	-2	-11	-15	-15

Útlum hluku

Typ	Korekce (dB) [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
VEB 100	21	16	11	8	5	4	9	7
VEB 125	20	13	11	9	6	6	8	6
VEB 150	16	11	10	7	6	6	5	5
VEB 160	16	11	10	7	6	6	5	5
VEB 200	13	10	10	8	11	9	6	7



otevření ventilu 10 mm

n - počet otáček disku
a - otevření ventilu (mm)

7²

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

MULTIVAC CB400

Student:

Bc. Michal Labaj

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Ostrava 2015



CB400 kruhová mřížka

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Kruhová mřížka
- Pro přívod a odvod studeného a teplého vzduchu
- Montáž do stěny nebo potrubí
- Materiál eloxovaný hliník
- RAL dle požadavku zákazníka

Kruhová mřížka CB400 pro přívod a odvod studeného i teplého vzduchu v malých prostorách jako jsou koupelny, toalety, kuchyně, restaurace i jiné komerční prostory.

CB400 - rovné lamely

CB420 - lamely se sklonem 15°

Mřížkou lze otáčet pro správné směřování vzduchu.

MONTÁŽ

Mřížka může být vsunuta do potrubí. Lze ji zařezat na stěnu pomocí šroubů na zadní straně mřížky.

VARIANTY

CB400 - přívodní a odvodní mřížka rovné lamely

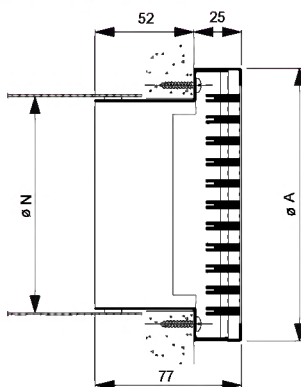
CB420 - přívodní a odvodní mřížka lamely o sklonu 15°

PŘÍKLAD ZNAČENÍ

CB420-125

velikost
0 - mřížka s rovnými
lamelami
2 - mřížka s lamelami
natočenými o 15°

INSTALAČNÍ ROZMĚRY



Velikost	Ø N [mm]	Ø A [mm]
100	100	160
125	125	160
160	160	200

VÝBĚROVÁ TABULKA

Pro přívod vzduchu

Rychlost proudu vzduchu

Objemový průtok [m³/h]	v _x (m/s)		
	100	125	160
30	2,2	1,4	
60	4,5	2,8	
75	5,6	3,5	
90	6,8	4,2	
130		6,0	3,3
160		7,4	4,1
210			5,4
250			6,4

Pro odvod vzduchu

Objemový průtok [m³/h]	v _x (m/s)		
	100	125	160
30	2,5	1,9	
60	4,9	3,8	
75	6,1	4,7	
90	7,4	5,7	
130		8,2	3,9
160		10,1	4,8
210			6,3
250			7,5

Tlaková ztráta

Objemový průtok [m³/h]	Δ p _t (Pa)		
	100	125	160
30	2	1	
60	9	3	
75	14	5	
90	21	8	
130		16	5
160		25	8
210			13
250			19

Objemový průtok [m³/h]	Δ p _t (Pa)		
	100	125	160
30	2	1	
60	6	3	
75	10	4	
90	14	6	
130		12	5
160		19	8
210			12
250			18

► CB400 ◀ kruhová mřížka

MULTI VAC

Hladina akustického výkonu

L _w (NR)				L _w (NR)			
Objemový průtok [m³/h]	Velikost [mm]			Objemový průtok [m³/h]	Velikost [mm]		
qv [m³/h]	100	125	160	qv [m³/h]	100	125	160
30	14	14		30	14	14	
60	18	17		60	16	15	
75	24	18		75	24	18	
90	31	24		90	31	24	
130		32	23	130		33	23
160		35	26	160		36	28
210			33	210			37
250			36	250			42

Prívod

Dofuk

L _p (m)			
Objemový průtok [m³/h]	Velikost [mm]		
qv [m³/h]	100	125	160
30	1,6	1,3	
60	3,3	2,6	
75	4,1	3,2	
90	4,9	3,9	
130		5,6	4,1
160		6,8	5,1
210			6,7
250			8

